

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE DESPORTOS
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA
DAMARIS MARTINS MACHADO

EFEITOS HIPOTENSIVOS DO TREINAMENTO DE FORÇA EM IDOSOS
HIPERTENSOS: uma revisão da literatura

Florianópolis
2017.

DAMARIS MARTINS MACHADO

**EFEITOS HIPOTENSIVOS DO TREINAMENTO DE FORÇA EM IDOSOS
HIPERTENSOS: uma revisão da literatura**

Monografia submetida ao Centro de Desportos
da Universidade Federal de Santa Catarina
como requisito final para obtenção do título de
Graduado em Educação Física - Bacharelado.

Orientador: Prof. Dr. Jucemar Benedet.
Co-orientador: Me. Silas Nery de Oliveira.

Florianópolis
2017.

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Machado., Damaris Martins

Efeitos hipotensivos do treinamento de força em idosos hipertensos : uma revisão da literatura / Damaris Martins Machado. ; orientador, Jucemar Benedet, coorientador, Silas Nery de Oliveira, 2017.

69 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de
Desportos, Graduação em Educação Física, Florianópolis, 2017.

Inclui referências.

1. Educação Física. 2. Treinamento de força . 3. Idosos hipertensos. 4. Efeito Hipotensivo. I. Benedet, Jucemar. II. Oliveira, Silas Nery de. III. Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em Educação Física. IV. Título.


Damaris Martins Machado.

**EFEITOS HIPOTENSIVOS DO TREINAMENTO DE FORÇA EM IDOSOS
HIPERTENSOS: uma revisão da literatura**

Esta Monografia foi avaliada e aprovada para obtenção do título de Graduado em Educação Física – Bacharelado, com a nota 10,0.

Florianópolis, 12 de junho de 2017.


Banca Examinadora:



Prof. Dr. Jucemar Benedet

Orientador

CDS/UFSC



Md. Silas Nery de Oliveira

Co-orientador

BioMec/UFSC



Profª. Drª. Cíntia De La Rocha Freitas

Membro Titular

BioMec/UFSC



Profª. Drª. Tânia Rosane Bertoldo Benedetti

Membro Titular

NUPAF/UFSC

Dedico este trabalho à minha família e a todos que estiveram ao meu lado nesta difícil, porém, gratificante trajetória acadêmica.

AGRADECIMENTOS

A minha mãe **Jane** pelo amor incondicional, pela educação, pelo cuidado e por nunca medir esforços para me ajudar a alcançar os meus sonhos. Obrigada por estar sempre ao meu lado, durante a árdua caminhada de estudos e trabalho. A toda minha família, que mesmo à distância, sempre me apoiaram e em especial aos meus tios **Josiel** e **Bruna** que acreditaram incondicionalmente no meu potencial. Vocês são e para sempre serão o meu alicerce.

Ao meu namorado **Guilherme**, que em momentos diferentes da minha vida, foi o meu porto seguro, que durante estes dez anos me fez entender e redescobrir a cada dia o verdadeiro significado da expressão “companheirismo”, que preenche os meus dias e o meu coração, me guiando e me ensinando dia após dia a ser uma pessoa melhor. A todos os meus amigos que fizeram e/ou fazem parte dessa história, saibam que tem um pouco de cada um de vocês na pessoa que me tornei hoje.

A família Nunes; **Nivaldo**, **Marta** e **Felipe**, que estiveram sempre presentes durante toda esta caminhada, sendo pacientes e compreensivos quando as coisas apertavam e ficava difícil dar conta de tudo. Obrigada por todos os dias e por cada aula, por me fazer amar cada vez mais a minha profissão, por ter me dado a oportunidade de aprender, crescer e evoluir como profissional e pessoa.

Aos professores e alunos das Academias Equilíbrio, Twit e Fórmula, por a cada aula me permitir mais autoconhecimento, por ter me proporcionado sensações até então desconhecidas, ter me apresentado com grandes amigos e ter me dado a dádiva de viver momentos que guardarei eternamente em meu coração e memória. Eu cresci muito com todos vocês.

A turma 2013.1, que fez desta jornada acadêmica uma grande aventura, cheia de altos e baixos, mas, principalmente, cheia de união. Eu vou sentir saudade durante cada dia da minha vida. Em especial a: **Angel Góes**, **Vitória Maciel** e **Thaise Bento**.

Ao **Jucemar Benedet**; meu orientador e **Silas Nery** de Oliveira; meu co-orientador, grandes professores, que se dedicaram muitíssimo para que este trabalho acontecesse e que não mediram esforços e atenção durante todo o processo. Obrigada pelo trabalho que fizemos juntos, por todo o aprendizado e por terem compartilhado comigo um pouco dos seus conhecimentos e experiências sobre o assunto.

A todos os professores que passaram pela minha vida acadêmica, que compartilharam suas vivências e ensinaram a todos nós com dedicação, visando formar grandes profissionais e mais do que isso, grandes cidadãos. Em especial a: **Fabricio Jacobsen, Cintia de La Rocha Freitas, Rosane Rosendo, Larissa Galatti, Diego Augusto Santos, Fernando Diefenthaeler, Jucemar Benedet, Giovâni Firpo Del Duca, Tânia Benedetti, Daniele Detanico, Bruna Seron e Tiago Turner.**

A todos vocês, os meus mais sinceros agradecimentos!

RESUMO

O treinamento de força pode ser uma importante medida não farmacológica, para a prevenção e tratamento da hipertensão arterial por meio da redução dos níveis pressóricos pós esforço. Visando aumentar a segurança durante a prática de um programa de força, faz-se necessário a análise de publicações sobre os efeitos hipotensivos do treinamento de força para idosos hipertensos. Por conseguinte, o presente trabalho tem por objetivos investigar as evidências científicas do efeito hipotensivo, quanto a magnitude, os métodos treinamento e as variáveis do treinamento de força como, volume, intensidade e ordem de execução dos exercícios em idosos hipertensos. Este estudo é uma pesquisa teórica e trata-se de uma revisão narrativa da literatura baseada no levantamento de artigos científicos nos bancos de dados eletrônicos, Periódicos Capes (Portal de Periódicos Capes/Mec) e PubMed (Base de dados especializada em ciências biomédicas e ciências da vida). Entraram na amostra desta pesquisa apenas artigos originais; escritos nos idiomas português e inglês; publicados nos últimos dez anos; com amostra composta somente por idosos hipertensos (acima de 60 anos), podendo ser heterogenia (homens e mulheres) e somente estudos que realizaram treinamento de força. Desta forma, foram encontrados nove estudos no período de 2008 a 2015, todas as amostras foram compostas por idosos com idade igual ou superior a 60 anos, sendo 223 mulheres e 8 homens. Referente a magnitude do efeito do treinamento de força sobre a pressão arterial, apenas um dos artigos obteve grande efeito, sendo os resultados mais relevantes sobre a pressão arterial sistólica. Quanto aos métodos de treinamento, dois protocolos se destacaram, o primeiro constituído por um circuito com oito estações executados a 50% de 1RM e o outro com sete exercícios com pesos executados com duas séries de 10-15RM. Com relação as intensidades de treinamento, é possível destacar que uma carga de trabalho de alta intensidade parece não ser essencial para garantir reduções na pressão arterial. Referente ao volume de treinamento, parece que as sessões com diferentes volumes são capazes de promover efeitos hipotensivos e aumento da vasodilatação em hipertensos idosos, sendo os efeitos mais acentuados nas sessões com maior volume. No que concerne à ordem de execução dos exercícios, os resultados apontam que o protocolo de treinamento com alternância de membros superiores e inferiores é mais eficaz em produzir hipotensão pós-exercício. Sendo assim, existem evidências científicas que comprovam o efeito

hipotensivo do treinamento de força para idosos hipertensos, portanto, este tipo de programa pode auxiliar profissionais da área da saúde no tratamento e prevenção da hipertensão arterial, podendo ser útil para garantir a segurança cardiovascular e promover ganhos de força nessa população.

Palavras-chave: Idosos hipertensos. Treinamento de força. Efeito Hipotensivo.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Processo de seleção dos artigos publicados sobre os efeitos hipotensivos do treinamento de força para idosos hipertensos.....	33
---	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Características das publicações sobre os efeitos hipotensivos do treinamento de força para idosos hipertensos.....	35
Tabela 2 - Magnitude do efeito do treinamento de força sobre a PAS.....	36
Tabela 3 - Magnitude do efeito do treinamento de força sobre a PAD.	37

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

TF	– Treinamento de força
HAS	– Hipertensão arterial sistêmica
HPE	– Hipotensão pós-exercício
1RM	– 1 Repetição máxima
DCNT	– Doenças crônicas não transmissíveis
PA	– Pressão arterial
PAS	– Pressão arterial sistólica
PAD	– Pressão arterial diastólica
PAM	– Pressão arterial média
FC	– Frequência cardíaca
DP	– Duplo produto
AVE	– Acidente vascular encefálico
DAC	– Doença arterial coronariana
ICC	– Insuficiência cardíaca congestiva
ECA	– Enzima conversora de angiotensina
CVM	– Contração voluntária máxima
GC	– Grupo controle
GT	– Grupo treinamento
MS	– Membros superiores
MI	– Membros inferiores

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
1.1 JUSTIFICATIVA	14
1.2 OBJETIVOS	16
1.2.1 Objetivo geral	16
1.2.2 Objetivos específicos.....	16
2 REVISÃO DA LITERATURA	17
2.1 ENVELHECIMENTO	17
2.2 HIPERTENSÃO ARTERIAL SISTÊMICA.....	19
2.3 TREINAMENTO DE FORÇA PARA IDOSOS HIPERTENSOS.....	22
2.4 RESPOSTAS AGUDAS E CRÔNICAS DO TREINAMENTO DE FORÇA NA HIPERTENSÃO.....	26
3 MÉTODOS.....	31
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA	31
3.2 ESTRATÉGIA DE PESQUISA E SELEÇÃO DE ESTUDOS	31
4 RESULTADOS.....	35
5 DISCUSSÃO.....	39
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	51
REFERÊNCIAS.....	52
APÊNDICE.....	65

1 INTRODUÇÃO

O estilo de vida sedentário e os maus hábitos alimentares associados à rotina estressante nos grandes centros urbanos contribuem para o aumento da incidência de doenças metabólicas como a hipertensão arterial sistêmica (HAS), a obesidade e a diabetes mellitus (BRASIL, 1998). A HAS caracteriza-se pela persistência dos níveis de pressão arterial (PA) acima dos limites considerados normais, sendo a elevação crônica da PA um dos fatores de risco para o desenvolvimento de doenças coronarianas. No Brasil, cerca de 32,6% das causas de mortalidade estão relacionadas a comprometimentos cardiocirculatórios, além disso, estima-se que pelo menos 60% dos idosos brasileiros, indivíduos com 60 anos ou mais, são hipertensos (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA, 2010).

Dados epidemiológicos apontam que existe forte relação entre a inatividade física e a hipertensão (ACHOUR JÚNIOR, 1996). Contudo, observam-se como precursores outros fatores controláveis, entre eles estão, a obesidade e o consumo de sódio, e fatores não controláveis, como: a hereditariedade, a raça e o processo de envelhecimento, que também podem influenciar o desenvolvimento das HAS (WILMORE; COSTILL, 2001).

O tratamento da HAS pode incluir medidas farmacológicas e não farmacológicas que serão adotadas dependendo da condição do paciente. Dentre as medidas não farmacológicas estão: mudanças de hábitos alimentares, redução do consumo de álcool, cessação do tabagismo, redução do peso corporal, combate ao estresse e principalmente a prática de exercícios físicos regulares (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA, 2010). Estudos têm demonstrado que a prática regular de exercícios físicos é eficiente para a redução dos níveis pressóricos em repouso (SOUTO MAIOR et al., 2007).

As reduções dos níveis pressóricos pós-esforço são relatadas na literatura como respostas ou efeitos hipotensivos, podendo ser agudos, tardios e crônicos. Nas primeiras 24 horas subsequentes ao término do exercício físico, ocorre o efeito hipotensivo agudo tardio e entre as sessões de treinamento físico ocorre a redução da PA por meio da resposta crônica, proporcionada pela continuidade do treinamento (ARAÚJO, 2001; MONTEIRO; SOBRAL FILHO, 2004; MACDONALD, 2002; THOMPSON et al., 2001;). Todavia, as respostas cardiovasculares agudas variam

em função do tipo, intensidade e duração do exercício (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA, 1997, 2004). Diversos estudos apontam, de forma consensual, a redução crônica da PA em repouso por meio do treinamento aeróbio (MONTEIRO; SOBRAL FILHO, 2004).

A prática regular de exercícios físicos é recomendada para todos os hipertensos, inclusive aqueles sob tratamento medicamentoso, por causa da redução dos valores pressóricos. Além disso, a prática de exercícios físicos pode reduzir o risco de doença arterial coronária, acidentes vasculares cerebrais e mortalidade geral. Especificamente recomenda-se o treinamento aeróbio com duração de pelo menos 30 minutos de atividades com intensidades moderadas de forma contínua ou acumulada em pelo menos 5 dias da semana e, complementarmente, o treinamento de força (TF). No caso dos hipertensos, este deve ser realizado com sobrecarga de até 50% a 60% de 1 repetição máxima (1RM) e o exercício deve ser interrompido quando a velocidade de movimento diminuir, antes da falha concêntrica (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA, 2010).

Outros estudos também indicam o TF como intervenção complementar no tratamento da hipertensão, por auxiliarem na promoção de adaptações favoráveis na função cardiovascular (CIOLAC; GUIMARÃES, 2004; PICKERING et al., 2005). Ademais, podem ser observadas reduções na PA no período após apenas uma sessão de TF, nesse caso, as reduções descritas na literatura variam consideravelmente devido a diferenças nas variáveis metodológicas de prescrição, estado de saúde e nível de treinamento da amostra (FISCHER, 2001; SIMÃO et al., 2005; UMPIERRE; STEIN, 2007).

O TF é caracterizado por movimentos com uso de contrações voluntárias da musculatura esquelética de um determinado segmento corporal contra alguma resistência externa, utilizando-se de uma sobrecarga para opor-se ao movimento. Para tal, podem ser utilizados pesos livres, aparelhos de musculação, elásticos ou, mesmo, resistência manual (BERMUDES et al., 2004).

Principalmente na última década busca-se compreender melhor a interferência e importância do treinamento de força para hipertensos, não somente como medida de tratamento complementar da HAS, mas também como intervenção única e isolada. Pois, ainda hoje existe uma escassez de estudos relacionados ao tema, portanto, não há um consenso sobre as evidências científicas dos efeitos hipotensivos de programas de TF. Isto é, poucos estudos analisaram o efeito hipotensivo do TF e a maioria deles

avaliou amostras com idade abaixo de 60 anos. Em amostras compostas por jovens, diferentes estudos demonstraram reduções da PAS (FISCHER, 2001; POLITO et al., 2003) ou PAD (DEVAN et al., 2005) após sessões de TF. Entretanto, apenas dois estudos prévios reportaram reduções simultâneas de ambas (PAS e PAD) (REZK et al., 2006; SIMÃO et al., 2005), tendo sido essas reduções de curta duração e apenas um estudo demonstrou redução da PAS, PAD e PA média durante 60 minutos (SACCOMANI et al., 2008).

Nesse contexto e visando aumentar a segurança durante a prática de um programa de força alguns cuidados devem ser inclusos na prescrição (POLITO; FARINATTI, 2003; POLLOCK et al., 2000). Por exemplo, treinamentos de força executados em alta intensidade possuem um componente estático considerável, provocando aumento da resistência vascular periférica, consequentemente aumentando a PA (AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, 2000).

Além disso, provocados pelos esforços do TF, a vaso constrição e consequentemente a oclusão vascular promovem o acúmulo de metabólitos que acionam os quimiorreceptores musculares, estimulando o sistema nervoso simpático na liberação de catecolaminas que provocam o aumento da frequência cardíaca (FC) e sobretudo, da pressão arterial sistólica (PAS) durante o esforço, levando a aumento do duplo produto (DP), outro importante indicador de estresse cardíaco (AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, 2000). Outros fatores que podem provocar aumento da FC, PAS e DP durante o TF são: massa muscular envolvida, padrão respiratório e número de séries executadas durante a sessão (BAUM; RUTHER; ESSFELD, 2003; BRUM, et al., 2004; FORJAZ, et al., 2003; POLITO; FARINATTI, 2003).

Portanto, faz-se necessário a reunião e análise dos estudos publicados para o reconhecimento de quais são as evidências científicas presentes na literatura sobre os efeitos hipotensivos do treinamento de força para idosos hipertensos, visto que, quanto maior for o número de informações organizadas sobre os efeitos e/ou respostas subagudas, agudas, agudas tardias e crônicas do treinamento de força sobre os níveis pressóricos da população idosa, mais específica, assertiva e segura será a prescrição de exercícios para este grupo de indivíduos.

1.1 JUSTIFICATIVA

Dados do Ministério da Saúde revelam que mais de 30 milhões de brasileiros sofrem de hipertensão, essa doença é atualmente um dos principais agravos à saúde no país. Pois, aumenta o custo médico-social brasileiro, sobrecarregando o Sistema Único de Saúde (SUS), principalmente por complicações associadas, como agravos cerebrovasculares (AVC/AVE) e doenças cardíacas crônicas, uma vez que, os indivíduos com PA alterada e acima de 160mmHg de PAS e 95mmHg de PAD possuem maior incidência de acidente cardiovascular do que os normotensos (BRASIL, 2015).

Portanto, para esses indivíduos faz-se necessário o uso de medicação anti-hipertensiva, como diuréticos, inibidores adrenérgicos, vasodilatadores diretos, inibidores da enzima conversora da angiotensina, antagonistas dos canais de cálcio, antagonistas do receptor da angiotensina II, o que por sua vez causam inúmeros efeitos indesejáveis, como aumento dos níveis séricos de triglicerídeos, sonolência, sedação, boca seca, fadiga, hipotensão postural, impotência sexual, retenção hídrica, taquicardia reflexa, cefaleia, tontura, rubor facial, edema periférico, tosse seca, alteração do paladar, reações de hipersensibilidade entre outros (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA, 2016).

Estas reações indesejáveis podem ser mais claramente observadas em hipertensos com idade avançada, visto que associado a esses efeitos tem-se os agravos do envelhecimento. Tendo isso em mente, é possível compreender a importância da adequação e adoção de medidas que minimizem os efeitos da doença (FUCHS; MOREIRA; RIBEIRO, 2001).

Sendo assim, o exercício físico contínuo, controlado e orientado por profissional habilitado pode ser uma alternativa importante para a população hipertensa, dado que seus efeitos benéficos podem garantir respostas hipotensivas semelhantes aos fármacos (MONTEIRO; SOBRAL FILHO, 2004).

Estudos comprovam que durante sessões de TF, os níveis pressóricos tendem a elevar-se rapidamente, mas, a magnitude das cargas mobilizadas e massa muscular envolvida são determinantes para tal (BENN; MCCARTNEY; MCKELVIE, 1996; BERMON; RAMA; DOLISI, 2000). No entanto, as variáveis metodológicas de treinamento, assim como o comportamento da PA logo após esse tipo de treinamento permanecem pouco definidas na literatura.

Baseado nesse contexto, pode-se inferir que é fundamental a identificação e análise das respostas hemodinâmicas específicas do TF, visando aprimorar a prescrição de exercícios para idosos hipertensos, visto que, na literatura verificam-se maiores reduções pressóricas em hipertensos após o exercício aeróbio e provavelmente, a mesma relação é mantida no exercício de força (ARAÚJO, 2001; POLITO et al., 2003).

Também é válido ressaltar que, investigar o efeito hipotensivo do treinamento de força em idosos hipertensos motivou-se pela minha trajetória acadêmica até o presente momento e pelo meu interesse científico e profissional. As vivências dentro e fora da universidade por meio dos estágios permitiram um envolvimento com grupos de atividade física para portadores de doenças metabólicas, cardiopatas e hipertensos idosos ou não. Essas experiências no campo de estágio obrigatório e não obrigatório contribuíram para a formulação e o amadurecimento das ideias a respeito do tema: idosos; hipertensão e treinamento de força.

Essa pesquisa visa investigar especificamente os estudos publicados nos últimos anos acerca da temática dos efeitos hipotensivos do treinamento de força para idosos hipertensos, fazendo um levantamento dos dados encontrados na literatura e buscando reunir em um só texto o conhecimento específico da área e as contribuições científicas publicadas. Aos portadores da HAS, este trabalho poderá proporcionar o conhecimento de mais uma alternativa não farmacológica para o controle da doença, com o benefício da economia de tempo, uma vez que, os protocolos de TF têm menor duração do que os exercícios aeróbios.

Espera-se também com essa pesquisa, fomentar o interesse para o início de novos estudos de intervenção baseados nas revisões aqui dispostas e dessa forma aumentar o conhecimento das respostas cardiovasculares do treinamento de força para idosos hipertensos ou mesmo ampliar o universo amostrado. Considerando estes pressupostos é possível visualizar o potencial de contribuição deste estudo para a construção de programas de TF seguros, eficazes e eficientes para idosos hipertensos.

1.2 OBJETIVOS

Os objetivos do presente estudo estão divididos em um objetivo geral e três objetivos específicos que serão respondidos por meio da utilização de uma análise minuciosa dos estudos encontrados.

1.2.1 Objetivo geral

Analisar as evidências científicas sobre o efeito hipotensivo do treinamento de força em idosos hipertensos.

1.2.2 Objetivos específicos

- a) Verificar a magnitude dos efeitos hipotensivos do treinamento de força em idosos hipertensos;
- b) Identificar quais métodos de treinamento de força oferecem uma melhor e/ou maior resposta hipotensiva em idosos hipertensos;
- c) Apresentar os diferentes programas de treinamento de força aplicados em idosos hipertensos, quanto às variáveis; volume, intensidade e ordem de execução dos exercícios.

2 REVISÃO DA LITERATURA

A revisão da literatura, também chamada revisão bibliográfica, estado da arte ou estado do conhecimento, visa demonstrar a situação atual da contribuição acadêmica em torno de um determinado assunto (SANTOS, 2012). Antes de iniciar a busca e análise dos artigos científicos referidos acima, faz-se necessário compreender aspectos relevantes acerca dos efeitos hipotensivos do treinamento de força em idosos hipertensos, portanto, nesse tópico da pesquisa serão abordados o processo de envelhecimento e os agravos à saúde associados a ele; a hipertensão arterial sistêmica, sua epidemiologia e consequências, bem como, considerações sobre o treinamento de força para idosos hipertensos e suas respostas agudas e crônicas na hipertensão.

Sendo assim, esse trecho do trabalho visa proporcionar uma visão abrangente de pesquisas e contribuições anteriores, cooperando para o esclarecimento do assunto e ratificando a relevância acadêmica do trabalho realizado.

2.1 ENVELHECIMENTO

Entende-se que o envelhecimento ocorre de forma progressiva, contínua, natural e irreversível, e que pode prejudicar aspectos funcionais a partir das mudanças biopsicossociais (CIPRIANI et al., 2010). Este processo biológico do envelhecimento está associado ao acúmulo de uma grande variedade de mudanças degenerativas moleculares e celulares, que com o passar dos anos levam a uma perda gradual nas reservas fisiológicas, um aumento do risco de adquirir diversas doenças e um declínio geral da capacidade intrínseca do indivíduo resultando no falecimento. Porém, essas mudanças não são lineares ou consistentes e estão associadas à idade de uma pessoa em anos (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE, 2005). No Brasil uma pessoa mais velha é definida como idosa quando chega aos 60 anos, independentemente de seu estado biológico, psicológico e social (BRASIL, 2003).

O envelhecimento populacional é um fenômeno mundial que teve início nos países desenvolvidos no começo do século XX e nos países em desenvolvimento, como o Brasil, somente a partir de 1950, contudo em um ritmo mais acelerado (TAMASINI, 2005). Esse fenômeno tem como motivadores as baixas taxas de natalidade e o aumento da expectativa de vida da população ocasionado pelos

avanços científicos e tecnológicos, bem como, pelas melhorias nas condições sanitárias e saúde (UENO et al., 2012).

De acordo com os dados do Censo Demográfico de 2010, em 1991, o grupo de crianças de zero a quatro anos do sexo masculino, por exemplo, representava 5,7% da população total, enquanto o feminino representava 5,5%. Em 2000, estes percentuais caíram para 4,9% e 4,7% respectivamente, chegando a 3,7% e 3,6% em 2010. Além disso, o número de pessoas com menos de 20 anos vem decaindo. Simultaneamente, é observado um crescimento da população com 60 anos ou mais, que era de 4,8% em 1991, passando a 5,9% em 2000 e chegando a 7,4% em 2010 (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2010). Em todo o mundo o número de pessoas idosas cresce mais rapidamente do que o de qualquer outra faixa etária. Nesse contexto, o Brasil, até 2025, será o sexto país em número de idosos (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, 2005).

Associado ao envelhecimento da população observa-se uma crescente preocupação com os níveis de saúde do idoso, visto que, nesta fase da vida existe uma maior suscetibilidade em se adquirir enfermidades. Em relação às comorbidades do envelhecimento, entende-se, que as transformações demográficas, sociais e econômicas do mundo moderno, como a urbanização e alterações no estilo de vida da população também levaram a uma transição epidemiológica (SANTOS-PRECIADO et al., 2003). Isto é, ocorreram mudanças nos padrões de morte, morbidade e invalidez da população; as doenças infectocontagiosas do século XX foram substituídas pelos agravos crônicos (OMRAM, 2001; SCHRAMM et al., 2004).

As Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT) tratam-se de doenças multifatoriais que se desenvolvem no decorrer da vida e têm longa duração (DUNCAN et al., 2012). Nesse sentido, as DCNT representam a maior carga de morbimortalidade no Brasil e, portanto, são consideradas um grave problema de saúde pública, uma vez que, no ano de 2008 já eram responsáveis por 63% das mortes no mundo e em 2013, foram a causa de aproximadamente 72,6% das mortes no país.

Os idosos constituem a população mais acometida por DCNT, pois a incidência de doenças como: hipertensão arterial, diabetes, neoplasias e patologias cardiovasculares eleva-se com a idade. Esse aumento parece dever-se a interação entre predisponentes genéticos, alterações fisiológicas do envelhecimento e fatores de risco modificáveis como: tabagismo, uso nocivo de álcool, inatividade física, alimentação não saudável, sobre peso e obesidade (BRASIL, 2011, 2015).

Pode-se destacar dentre as comorbidades relativas ao envelhecimento, a hipertensão, uma vez que, é uma doença que depende de diversos mecanismos interligados, muitos dos quais se alteram com a ancianidade, como por exemplo: o envelhecimento das estruturas do coração, perda da elasticidade dos vasos e dificuldades de adaptação às diferenças volêmicas (CARVALHO FILHO; SERRO AZUL; CURIATI, 1983; MIRANDA et al., 2002). Também, vale lembrar que estudos epidemiológicos apontam que a incidência de hipertensão aumenta extraordinariamente com o passar dos anos, chegando a atingir mais de 50% da população brasileira após os 60 anos (BRASIL, 2014).

2.2 HIPERTENSÃO ARTERIAL SISTÊMICA

A PA é definida por meio da força exercida pelo sangue na superfície da parede dos vasos, refletindo a interação do débito cardíaco com a resistência periférica sistêmica. A PA é representada pela pressão arterial sistólica (PAS) e pressão arterial diastólica (PAD), as quais representam a mais alta pressão nas artérias associada à sístole ventricular cardíaca e a menor pressão nas artérias ocasionada pela diástole ventricular cardíaca, respectivamente (JOINT NATIONAL COMMITTEE ON PREVENTION, DETECTION, EVALUATION, AND TREATMENT OF HIGH BLOOD PRESSURE, 2004).

Por sua vez, a HAS é caracterizada pelo aumento e manutenção dos valores da PAS e PAD, ocasionando ao longo do tempo lesões significativas em órgãos-alvo. O indivíduo adulto é considerado hipertenso quando, na ausência da terapia anti-hipertensiva, seus níveis pressóricos são mantidos cronicamente em valores iguais ou superiores a 140 mmHg para a PAS e 90 mmHg para a PAD (SOCIEDADE BRASILEIRA DE HIPERTENSÃO, 2006). Outros estudos consideram valores mais altos para a população idosa, em posição ortostática PAS igual ou superior a 160 mmHg e PAD igual ou superior a 95 mmHg (CHOBANIAN, 2003; REED; ANDERSON, 1982).

É possível também subdividir os níveis de valores pressóricos por meio de uma classificação diagnóstica. Nessa classificação são adotados os seguintes valores de PAS e PAD respectivamente; 130-139 mmHg e 85-89 mmHg para PA normal limítrofe, 140-159mmHg e 90-99 mmHg para hipertensão leve ou estágio 1, 160-179mmHg e 100-109mmHg para hipertensão moderada ou estágio 2, > 180mmHg e > 110mmHg

hipertensão grave ou estágio 3 e < 90 mmHg e > 140 mmHg hipertensão sistólica isolada (SOCIEDADE BRASILEIRA DE HIPERTENSÃO, 1998).

O estágio 1 também pode ser chamado de hipertensão primária e dá-se por meio de anormalidades no sistema nervoso simpático, do débito cardíaco e da resistência vascular periférica, bem como, por anormalidades renais e metabólicas. Também está ligada a fatores genéticos, tais como: a obesidade, a ingestão excessiva de sal, ao consumo excessivo de álcool e o sedentarismo. Por sua vez, o estágio 2 ou hipertensão secundária, está relacionada à outras doenças ou agravos, sendo causas mais comuns as anormalidades do sistema renal, endócrino e/ou vascular (CHINTANADILOK; LOWENTHAL, 2004).

A hipertensão está associada ao aumento do risco de doença cardiovascular e infarto agudo do miocárdio, sendo um significativo fator de risco para a mortalidade total e cardiovascular, principalmente de indivíduos idosos (LIBERMAN, 2007). Evidências epidemiológicas reconhecem a hipertensão como maior fator de risco para acidente vascular encefálico (AVE), doença arterial coronariana (DAC), insuficiência cardíaca congestiva (ICC) e insuficiência renal (KANNEL, 1976, 2002; STAESSEN et al., 2000).

A manutenção dos níveis pressóricos dentro da faixa de normalidade depende de variações do débito cardíaco e da resistência periférica ou de ambos. Diferentes mecanismos de controle estão envolvidos tanto na manutenção quanto na variação da PA, regulando o calibre e a reatividade vascular, a distribuição de fluido dentro e fora dos vasos e o débito cardíaco (IRIGOYEN; CONSOLIM-COLOMBO; KRIEGER, 2001). É fundamental o papel que o sistema renina-angiotensina desempenha não somente na regulação da PA como também no equilíbrio eletrolítico. Esse sistema mantém a regulação da PA por meio da angiotensina II, gerada na circulação por processos enzimáticos iniciados pela renina, que é secretada pelas células juxtaglomerulares do rim. A renina divide o angiotensinogênio produzido no fígado, gerando o decapeptídeo inativo angiotensina I, que dá origem à angiotensina II pela ação da enzima conversora de angiotensina (ECA). A angiotensina II é um dos fatores determinantes no estabelecimento e na manutenção de diferentes tipos de hipertensão (MICHELINI, 2000). Além de sua ação direta sobre o músculo liso vascular (funcional e estrutural) e sobre a regulação do volume por meio da aldosterona, suas ações centrais (CAMPAGNOLE-SANTOS; DIZ; FERRARIO, 1987; MICHELINI; BONAGAMBA, 1990;) e periférica no controle da atividade simpática

contribuem decisivamente para o processo hipertensivo (IRIGOYEN et al., 1991; OLIVEIRA et al., 1992). A importância do sistema renina-angiotensina na hipertensão pode ser avaliada pelo valor terapêutico de drogas como os bloqueadores da ECA, antagonistas dos receptores da angiotensina II e inibidores de renina. Portanto, a importância das substâncias ativas do sistema renina-angiotensina nos complexos sistemas que mantêm a homeostase cardiovascular, especialmente na modulação das alterações estruturais vasculares (hipertrofia e hiperplasia) e cardíacas (hipertrofia) que acompanham diversas doenças cardiovasculares (IRIGOYEN; CONSOLIM-COLOMBO; KRIEGER, 2001).

Embora a fisiopatologia da hipertensão arterial não seja integralmente conhecida, evidências apontam que a hiperativação do sistema nervoso simpático contribui para o estabelecimento e progressão da HAS. A atividade simpática e a subsequente liberação de noradrenalina desencadeiam respostas taquicárdicas que promovem o aumento no débito cardíaco e respostas vasoconstritoras que aumentam a resistência vascular periférica. Tendo isso em vista, a diminuição do tônus simpático para o coração e os vasos, poderia estar associada à diminuição dos níveis pressóricos (SMITH et al., 2004).

Além disso, a diminuição do volume plasmático também é responsável pela redução do débito cardíaco, sendo essas respostas observadas em pacientes hipertensos após 10 semanas de treinamento físico aeróbico (SHOJI; FORJAZ, 2000). Dessa forma, pode-se afirmar que a diminuição na ativação do sistema nervoso simpático e redução do volume plasmático em hipertensos parece determinar menores níveis de pressão arterial após um programa de treinamento físico (GAVA, 1995; URATA et al., 1987).

Contudo, o mecanismo responsável pela diminuição da atividade simpática após o treinamento nos pacientes hipertensos não é totalmente conhecido. Diante dessas informações, fica evidente a necessidade de diferentes intervenções na tentativa de prevenir e tratar a hipertensão arterial. Além do tratamento medicamentoso, com: diuréticos, antagonistas do canal de cálcio, inibidores da enzima conversora de angiotensina (ECA), betabloqueadores, antagonistas da angiotensina II, entre outros medicamentos (SOCIEDADE BRASILEIRA DE HIPERTENSÃO, 2006).

Há alguns anos a literatura vem sugerindo que a redução de apenas 5 mmHg na pressão arterial diminui em 40% o risco de acidentes vasculares cerebrais e em

15% o risco de infarto agudo do miocárdio (KELLEY, 1997), neste sentido, a adoção de um estilo de vida mais saudável tem sido amplamente recomendada. Entre as medidas não-farmacológicas para o tratamento da hipertensão arterial, a prática regular de exercícios físicos vem sendo indicada por profissionais da saúde como a maneira mais efetiva para reduzir os níveis de pressão arterial em pacientes em estágios 1 e 2 (CHOBANIAN, 2003; MONTOYAMA et al., 1998; PESCATELLO et al., 2004).

2.3 TREINAMENTO DE FORÇA PARA IDOSOS HIPERTENSOS

O treinamento de força (TF) de modo geral é caracterizado por exercícios em que ocorrem contrações voluntárias da musculatura esquelética de um determinado seguimento corporal contra alguma resistência externa (FLECK; KRAEMER, 2006). O desenvolvimento da força motora envolve, principalmente, mecanismos adaptativos neurais e morfológicos. Sendo assim, o mecanismo de produção de força ocorre durante a contração muscular. A força ativa dos sarcômeros é gerada pela interação dos filamentos de miosina e actina, formando as pontes cruzadas, gerando ativamente uma determinada tensão (EDMAN, 1992).

Para melhor compreender os tipos de TF existentes, faz-se necessário conhecer os tipos de força encontrados da literatura, bem como suas variáveis de modulação de treino. Existem três tipos de força; a primeira delas, a força geral, trata-se da base de todo treinamento de força, ou seja, é o foco inicial, a segunda trata-se da resistência muscular, que é a habilidade do músculo esquelético de resistir às contrações (isotônicas ou isométricas) por um período de tempo prolongado dentro de um trabalho. E por fim a força máxima que está associada a 100% da carga de uma repetição máxima (1RM), importante para o cálculo das cargas de treino (BOMPA; CORNACCHIA; PASQUALE, 2004). Também, o TF, é composto por sete variáveis principais, são elas; o número de repetições e de séries, a carga, o intervalo, a velocidade, o volume e a intensidade. Na prescrição do treinamento as manipulações dessas variáveis devem estar sempre correlacionadas (FLECK; KRAEMER, 2006).

No que diz respeito ao tipo de treinamento utilizado para prevenção e tratamento da hipertensão arterial, é consenso na literatura, a eficiência do treinamento aeróbico de intensidade moderada, pois o efeito hipotensor e os riscos

relacionados são pequenos (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA, 2010). Entretanto, nos últimos anos as pesquisas científicas têm focado seu interesse na avaliação e análise dos efeitos cardiovasculares do TF e suas implicações (FORJAZ et al., 2003; NEGRÃO; RONDON, 2001; WHELTON et al., 2002).

A utilização desse tipo de treinamento físico é cada vez mais evidente nas academias e clubes, bem como, em clínicas terapêuticas e de reabilitação cardíaca, tornando-se imprescindível a determinação das melhores condições para a prática, em especial pela população idosa e hipertensa. A esse respeito existem diversas questões a serem estudadas, por isso é importante definir o tipo de TF capaz de prevenir e/ou tratar a HAS, já que variáveis como, intensidade, volume e massa muscular envolvida influenciam as respostas cardiovasculares (GUEDES; SOUZA; ROCHA, 2008).

Atribui-se ao TF grande importância para a manutenção da saúde, na população em geral. Entende-se que a inatividade física ligada ao processo de envelhecimento, provoca o descondicionamento do organismo levando a uma maior fragilidade músculo esquelética e a sarcopenia. Portanto, esse treinamento é parte essencial de um programa geral de treinamento para homens e mulheres, visando reduzir o fenômeno da atrofia muscular e a diminuição da perda gradual de força muscular com o passar dos anos (NÓBREGA et al., 1999). Além disso, a sua inclusão em programas de treinamento e reabilitação beneficia o trabalho concêntrico e excêntrico da massa muscular solicitada, assim, favorece o aporte sanguíneo e o retorno venoso, além de estimular a função contrátil do miocárdio (BROWN; MACCARTNEY; SALE, 1990; SIPILÃ et al., 1996; SOUTO MAIOR, 2008).

O ganho de força muscular pode auxiliar na redução da PA também de maneira indireta, isto é, com a diminuição da massa muscular, é necessário um maior recrutamento de fibras para a realização de um esforço, acarretando em uma mudança no tipo de metabolismo. Isso ocorre quando a solicitação de fibras musculares passa de 30 a 40% das fibras disponíveis, quando o exercício aeróbico passa a ser anaeróbico gerando muita dificuldade e perigo para o idoso hipertenso. Nesse sentido, os exercícios resistidos ajudam no ganho de força muscular, fazendo o idoso utilizar um menor percentual de fibras musculares para as atividades diárias e diminuindo assim o risco de elevação da PA (POLITO et al., 2003; SANTARÉM, 2005).

Pesquisas sugerem que o TF, quando prescrito e supervisionado de forma apropriada, apresenta efeitos favoráveis em diferentes aspectos da saúde; como força

muscular, capacidade funcional, bem-estar psicossocial, além de impacto positivo sobre fatores de risco cardiovasculares (FLECK; KRAEMER, 2006; O'CONNOR, 1999). Além disso, o aumento da atividade simpática de idosos em repouso pode ser suprimido pelo treinamento (MARTIN et al., 1991). Com base nesse contexto, esta terapêutica não medicamentosa vem sendo aplicada no tratamento da HAS de maneira isolada ou associada à terapia medicamentosa, sendo um importante aliado para a redução da PA (FLECK; SIMÃO, 2008).

O comportamento da PA em jovens e adultos pode ser bem diferenciado do observado em idosos (HALLIWILL, 2001; MUTTI et al., 2010). Porém, considera-se a aplicação do TF sobre o sistema cardiovascular e músculo esquelético do idoso uma modalidade segura (CIOLAC; GUIMARÃES, 2002; SANTARÉM, 2005). Contudo, devem ser tomadas precauções, pois durante o treinamento com pesos, por exemplo, as modificações do padrão respiratório, como a Manobra de Valsalva pode contribuir para o aumento do risco cardiovascular, pois, além do aumento exagerado da PA durante a manobra, a pressão intratorácica também tende a elevar-se significativamente, o que reduz o retorno venoso devido ao colapso provocado nas veias do tórax.

Para grupos de risco, como idosos hipertensos, portanto, trata-se de uma prática contraindicada, uma vez que, atividades de intensidade elevada, que exigem esforços máximos, sua realização é quase inevitável, devido à necessidade de estabilização do tronco e aumento da produção de força (MACDOUGALL et al., 1985; MCCARTNEY et al., 1999). Contraindica-se também a prática de exercícios físicos quando a HAS estiver descontrolada e com medidas da PAS >200 mmHg ou PAD >110 mmHg, quando ocorrer queda na PA ortostática >20 mmHg com sintomas e/ou hipotensão exacerbada > 15 mmHg (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA, 2005).

Durante o treino de força, verificam-se valores de até 480 mmHg para a PAS e 350 mmHg PAD, ocasionando um aumento também expressivo na PA média, mesmo que por um período curto de tempo (MACDOUGALL et al., 1985). Observa-se como comportamento subagudo da PA após o TF em hipertensos controlados que, imediatamente após o término de cada sessão de treino, as médias de PAS e PAD tendem a se elevar em comparação ao período pré exercício, independentemente do número de séries (MEDIANO et al., 2005). Esse fato pode ser explicado pelas variáveis que concorrem para a elevação da PA e que se manifestam durante o

treinamento de elevada intensidade, como a ativação de quimiorreceptores por fadiga periférica (CARRINGTON; WHITE, 2001).

O TF possui forte componente estático ou isométrico, o que devido a constrição capilar dos músculos ativos, aliada ao aumento do débito cardíaco desencadeia uma resposta pressórica desproporcional ao consumo de oxigênio local. A PA sobe bruscamente ao início de uma contração estática, essa elevação ocorre principalmente na PAD resultando na diminuição do retorno venoso. A elevação da PAD é uma das principais diferenças entre as contrações dinâmicas e estáticas. Sendo assim, no TF, a PA atinge valores hemodinâmicos maiores do que nas atividades contínuas aeróbias (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA, 2005).

Além destes, devem ser considerados no treinamento de força para idosos hipertensos aspectos como, o conhecimento prévio do exercício realizado, o estado de treinamento, grau de coordenação do indivíduo e a carga utilizada. Dado que, a experiência prévia, o grau de coordenação motora e controle do movimento parecem reduzir as respostas agudas de PA. Recomenda-se que as sobrecargas do trabalho de força sejam progressivas, mas, não ultrapassem 50-60% de 1RM (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA, 2005). E que a prescrição de repetições máximas como forma de TF para hipertensos deve ser desencorajada, em virtude de potenciais comprometimentos, como AVE decorrente da elevação súbita e intensa da PA durante o treinamento (HAYKOWSKY; FINDLAY; IGNASZEWSKI, 1996).

Achados na literatura corroboram com a ideia de que o TF isolado é potencialmente benéfico para reduzir a PA, tanto em sujeitos normotensos quanto hipertensos (KELLEY; KELLEY, 2000; WHELTON et al., 2002). Ademais, os pacientes que aderem a programas treinamento visando o tratamento e a reabilitação cardiovascular apresentam inúmeras mudanças hemodinâmicas, metabólicas, miocárdicas, vasculares, alimentares e psicológicas que estão associadas ao melhor controle dos fatores de risco e à melhora da qualidade de vida (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA, 2005).

Uma explicação plausível para as reduções da PA após o treinamento é o aumento do fluxo sanguíneo. A força cisalhamento do fluxo sanguíneo, atua sobre as células endoteliais por meio de uma série de eventos que conduzem à produção de óxido nítrico. O período de vida esperado de uma célula endotelial em adultos é de aproximadamente 30 anos. Após esse período, as células morrem e são substituídas pelo crescimento de células vizinhas. O endotélio regenerado parece não possuir a

mesma habilidade para a liberação dos fatores que inibem a contração, e sua resposta a estímulos torna-se diminuída, resultando em uma resistência vascular periférica aumentada relacionada à idade (BAHIA et al., 2006).

Por fim é preciso considerar que de modo geral durante o treinamento, seja ele, aeróbio ou de força, a PAS tende a aumentar. A diferença entre as pressões sanguíneas na aorta e no átrio direito aumenta e em decorrência disso, há um aumento da velocidade de deslocamento do fluxo sanguíneo, principalmente para os grupos musculares mais exercitados. Porém, por terem características mecânicas diferentes, as respostas produzidas por cada tipo de treinamento físico; aeróbio e de força, são distintos especialmente em relação às variáveis hemodinâmicas (HIGGINBOTHAM, 1988; BRUM et al., 2004).

2.4 RESPOSTAS AGUDAS E CRÔNICAS DO TREINAMENTO DE FORÇA NA HIPERTENSÃO

As adaptações neuromusculares e hemodinâmicas decorrentes da prática do treinamento físico contribuem para um menor esforço relativo durante atividades submáximas e conseqüentemente, para um menor estresse cardiovascular e menores respostas pressóricas (WILLIAMS et al., 2007). Por esse motivo o treinamento tem sido utilizado como medida preventiva e alternativa no tratamento da hipertensão arterial (KRINSKI et al., 2006). Todavia, a relação entre o TF e a hipotensão pós-exercício (HPE) ainda não é clara, principalmente no que diz respeito a como interagem a intensidade (carga) e o volume (massa muscular, número de séries e repetições) de treinamento para provocá-la (CUNHA et al., 2013; NEGRÃO; RONDON, 2001).

Quanto a intensidade do treinamento de força e sua resposta sobre a PA, estudos prévios revelaram que maiores cargas mobilizadas durante o treinamento de força tendem a elevar as respostas pressóricas, provavelmente em virtude de uma maior aferência simpática e menor volume sistólico, em consequência de uma maior resistência vascular periférica (MACDOUGALL et al., 1985). Alguns estudos investigaram a relação entre intensidade e volume em sessões de TF. E os resultados têm sido semelhantes com redução PAS e permanência dos valores após cerca de uma hora, enquanto pouco ou nenhum efeito hipotensivo é observado para a PAD (POLITO et al., 2003; SIMÃO et al., 2005).

A intensidade é determinante nas respostas da PA, mais do que o tipo de resistência e o tipo ação muscular, isto é, repetições até a fadiga tendem a ocasionar maiores elevações da PA que exercícios cujas solicitações de força se aproximem da máxima (SALE et al., 1993; SIMÃO et al., 2005). No entanto, observaram o efeito do treinamento de maior intensidade sobre a duração e magnitude da HPE, após o TF, ocorre a diminuição da PAS, normalmente atingindo valores próximos aos de pré-exercício em aproximadamente 10 segundos quando o esforço for máximo (MACDOUGALL et al., 1985) e entre 1 e 2 segundos, quando o esforço for submáximo (WIECEK; MCCARTNEY; MCKELVIE, 1990).

Assim, o treinamento realizado até a exaustão repercute numa resposta mais elevada da PA imediatamente após o esforço (LENTINI et al., 1993; MACDOUGALL et al., 1985), diferentemente dos exercícios realizados de forma submáxima (HILL et al., 1989). Os valores de PA nos momentos subsequentes ao exercício declinam de forma rápida, devido ao mecanismo barorreflexo (MACDOUGALL et al., 1985), pela hiperemia decorrente da contração muscular (OSADA et al., 2003) e pela supressão da atividade simpática (MACDONALD et al., 2002). Também, os valores de PA podem se reduzir além daqueles observados na condição pré-exercício. Essa hipotensão pós-exercício é possível por meio de diferentes vias fisiológicas, isoladas ou combinadas, que contribuem para maior liberação de óxido nítrico e menor descarga adrenérgica (HALLIWILL; MINSON; JOYNER 2000; HALLIWILL; DINENNO; DIETZ, 2003).

O volume do treinamento de força sobre a HPE tem sido investigado em relação ao número de séries, repetições e quantidade de exercícios aplicados. A HPE parece ser influenciada também pelo volume de treinamento. Uma das possíveis explicações para esse fato está relacionada da mesma forma com ao aumento da liberação de substâncias vasodilatadoras, como óxido nítrico e prostaglandinas, que aumentam o fluxo sanguíneo e diminuem a resistência vascular (WARD, 1999).

Encontra-se em estudos de referência que apesar da baixa intensidade, o treinamento de força em circuito favorece um maior número de repetições e maior tempo de tensão muscular, o que pode contribuir para uma maior resposta cardiovascular em virtude de maior estimulação nervosa muscular aferente. Outra consequência do treinamento é a compressão dos vasos sanguíneos, que promove aumento na resistência vascular periférica e tende a diminuir a perfusão miocárdica (MACDOUGALL et al., 1985).

Estudos mais recentes comprovam os achados. Em um deles investigou-se as respostas cardiovasculares durante 60 minutos, após 20 minutos e 40 minutos de treinamento de força em circuito, com intensidade de 40% de 1RM em 16 idosos hipertensos. Houve HPE após ambos os protocolos e somente a sessão com maior volume foi capaz de reduzir a PAS após 24 horas (SCHER et al., 2011).

Outro ponto diferenciador do TF é o efeito cumulativo das respostas pressóricas ao longo das séries, pois o TF poderia ser menos dependente de respostas vasodilatadoras e aumento do fluxo sanguíneo periférico, do que o treinamento aeróbio (POLITO; DA NÓBREGA; FARINATTI, 2011).

Em uma das pesquisas encontradas foi comparado o efeito do TF em diferentes volumes (1 e 3 séries) em um grupo de idosos hipertensos, ativos fisicamente, mas sem experiência prévia em TF. Os resultados demonstraram que para o grupo de baixo volume (1 série) houve redução significativa da PAS apenas na quarta medida após o TF, realizada após 40 minutos de repouso, diferentemente do grupo de elevado volume (03 séries) que registrou redução durante os 60 minutos de repouso após o TF. Já em relação à PAD, houve redução apenas no grupo de alto volume e a partir de 30 minutos de repouso (MEDIANO et al., 2005).

Quanto a magnitude da massa muscular recrutada e seu efeito sobre HPE, é necessário considerar a teoria do reflexo pressórico do exercício (ou ergorreflexo), ou seja, uma maior aferência muscular decorrente da excitação de ergorreceptores (mecanorreceptores e metaborreceptores) pode resultar em respostas hemodinâmicas mais exacerbadas (MITCHELL; KAUFMAN; IWAMOTO, 1983). Portanto, pessoas com problemas cardiovasculares, a exemplo dos hipertensos, podem apresentar disfunções em reflexos cardiovasculares associados ao recrutamento de fibras musculares, a exemplo do ergorreflexo (CUNHA et al., 2013).

As respostas mais elevadas da PA tradicionalmente, são associadas ao maior recrutamento de unidades motoras, resultante de uma maior descarga aferente do sistema nervoso central e do ergorreflexo (MACDOUGALL et al., 1985; MITCHELL; KAUFMAN; IWAMOTO, 1983). Pode-se considerar que o estresse de cisalhamento elevado, provavelmente observado em grupos musculares de maior volume, sugere uma maior liberação de substâncias vasodilatadoras, a exemplo do óxido nítrico e das prostaglandinas, e consequente redução da resistência vascular periférica, que ajudaria a provocar efeito hipotensivo (CUNHA et al., 2013).

Poucos estudos investigaram o efeito de diferentes magnitudes de recrutamento muscular sobre a HPE. Uma pesquisa avaliou o efeito da magnitude da massa muscular recrutada sobre tais respostas, aplicando padrões diferentes de execução (bilateral e unilateral) para um mesmo exercício. Mesmo assumindo-se que o treinamento bilateral recrutou o dobro de massa muscular do unilateral não foram observadas diferenças entre os protocolos de treinamento. Talvez, o período mais longo de exposição ao estímulo durante a execução unilateral, resultando em maior tempo de tensão muscular, tenha sido suficiente para gerar uma descarga adrenérgica de maior duração, mas de magnitude equivalente à apresentada no exercício com maior massa muscular envolvida (CUNHA et al., 2013; POLITO; ROSA; SCHARDONG, 2004).

Outro ponto levantado na literatura são as respostas de execuções alternadas por segmento corporal. Um dos estudos encontrados, comparou a resposta hipotensiva de 8 idosos hipertensos (4 homens e 4 mulheres), inexperientes em TF. A amostra foi submetida a três sessões de TF realizadas em diferentes ordens de execução. Encontrou-se que a ordem de execução de exercícios resistidos para membros inferiores (MI) e membros superiores (MS) influencia a resposta hipotensiva pós treinamento em idosos com HAS controlada e existe maior duração da resposta hipotensiva como decorrência de uma sessão de TF com exercícios alternados por segmentos (MI vs MS), contudo, essa alternância por segmentos não influenciou na magnitude da hipotensão (JANNING et al., 2009).

Além da intensidade, volume e magnitude da massa muscular recrutada o padrão ventilatório no TF também parece influenciar as respostas da PA. No que diz respeito a sua influência, o aumento dos valores da PA durante o TF advém do bloqueio da ventilação na fase ativa do movimento (MACDOUGALL et al., 1985). É válido lembrar também que no TF as respostas da PA parecem ser maiores durante a fase concêntrica do que na fase excêntrica dos exercícios, e em exercícios nos quais ocorram as fases concêntrica e excêntrica (FALKEL; FLECK; MURRAY, 1992; MACDOUGALL et al., 1985; MILES et al., 1987).

Esses resultados das pesquisas abordadas sugerem que para uma amostra de pessoas idosas hipertensas e destreinadas em TF, o programa menos intenso ou alternado por segmento seja mais adequado, por gerar menor nível tensional e maior vasodilatação sistêmica, visto que durante o TF os capilares da musculatura não

utilizada ocluem-se e os da musculatura que executa o movimento dilatam-se (MUTTI et al., 2010).

A resposta hipotensiva pós-exercício, pode ser observada tanto em indivíduos normotensos, mas principalmente, em pacientes hipertensos (HAGBERG et al., 1993). Em pessoas portadoras de hipertensão o efeito hipotensivo pode promover uma queda da PA de aproximadamente 5 a 7mmHg após uma sessão isolada de treinamento físico (BRACARENSE et al., 2010; GONÇALVES; SILVA; NAVARRO, 2007). Ademais as reduções da PAS e da PAD após a realização da sessão de TF podem permanecer significativas por até 60 minutos, indicando que no caso do programa de TF para idosos hipertensos o efeito hipotensivo parece perdurar por pelo menos uma hora, sendo necessário um maior volume de treinamento para que tal efeito ocorra (MEDIANO et al., 2005; MUTTI et al., 2010).

Essa redução da PA após a atividade física é tida como uma das principais intervenções não-farmacológicas de controle da PA, principalmente em indivíduos hipertensos (HALLIWILL, 2001). Nesse sentido, quanto maior a magnitude e principalmente, a duração da HPE, melhor o efeito do exercício sobre a saúde cardiovascular do praticante. Além disso, parece que a sucessão continuada desse comportamento hipotensivo após o esforço repercute cronicamente sobre a PA de repouso, tornando-a mais reduzida que aquela observada na condição pré-treinamento (MACDONALD et al., 2002).

No entanto, ainda existem divergências na literatura sobre os determinantes das respostas pressóricas. Enquanto existem informações sobre reduções importantes na PA após o exercício (POLITO et al., 2003), outros resultados não mostram quaisquer alterações (ROLTSH et al., 2001) ou até mesmo aumento (O'CONNOR, 1993). A hipótese para essa inconsistência de informações seria a diversidade de metodologias utilizadas, como por exemplo, a velocidade de execução do movimento, os equipamentos e procedimentos de aferição, a distância entre o local aferido e a musculatura trabalhada (POLITO et al., 2003). Bem como, período de acompanhamento pós-esforço e a própria prescrição - volume, intensidade, intervalo entre as séries e estado de treinamento (MEDIANO et al., 2005).

3 MÉTODOS

Trata-se de uma revisão narrativa da literatura baseada no levantamento das produções em forma de artigos científicos, com intuito de identificar, selecionar e analisar criticamente as pesquisas consideradas relevantes sobre a temática do efeito hipotensivo do treinamento de força para idosos hipertensos. A revisão da literatura narrativa ou tradicional, quando comparada à revisão sistemática, apresenta uma temática mais aberta, não exige um protocolo rígido para elaboração. A seleção dos artigos é sujeita ao viés de seleção do autor, com grande interferência da percepção subjetiva (CORDEIRO et al., 2007).

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Esta pesquisa se caracteriza como uma pesquisa teórica e quanto ao objetivo como uma pesquisa descritiva. Em termos gerais, são consideradas pesquisas teóricas aquelas que têm por finalidade o conhecer ou aprofundar conhecimentos e discussões (BARROS e LEHFELD, 2000). Em síntese, é possível afirmar que a pesquisa teórica não requer coleta de dados e pesquisa de campo. Ela busca, compreender ou proporcionar um espaço para discussão de um tema ou uma questão intrigante da realidade (TACHIZAWA e MENDES, 2006). Por sua vez, a pesquisa descritiva, trata-se do estudo, a análise, o registro e a interpretação dos fatos do mundo físico sem a interferência do pesquisador (KAUARK; MANHÃES; MEDEIROS, 2010).

3.2 ESTRATÉGIA DE PESQUISA E SELEÇÃO DE ESTUDOS

Foi realizado um levantamento bibliográfico da literatura nos seguintes bancos de dados eletrônicos: Periódicos Capes (Portal de Periódicos Capes/Mec) e PubMed (Base de dados especializada em ciências biomédicas e ciências da vida), por serem umas das principais bases de pesquisa científica e possuírem um grande quantitativo de revistas indexadas. O Periódicos Capes é uma biblioteca virtual que reúne mais de 35.000 títulos de periódicos, 130 bases referenciais com conteúdo científico de acesso

livre, sendo 14.258 títulos de revistas científicas de acesso gratuito (PERIÓDICOS CAPES, 2015).

Já a base PubMed indexa a literatura especializada nas áreas de biomedicina e saúde, ciências naturais, ciências do comportamento, química e bioengenharia. O PubMed compreende mais de 26 milhões de citações da literatura biomédica do MEDLINE, periódicos de ciências naturais e livros on-line (NATIONAL CENTER FOR BIOTECHNOLOGY INFORMATION, 2017).

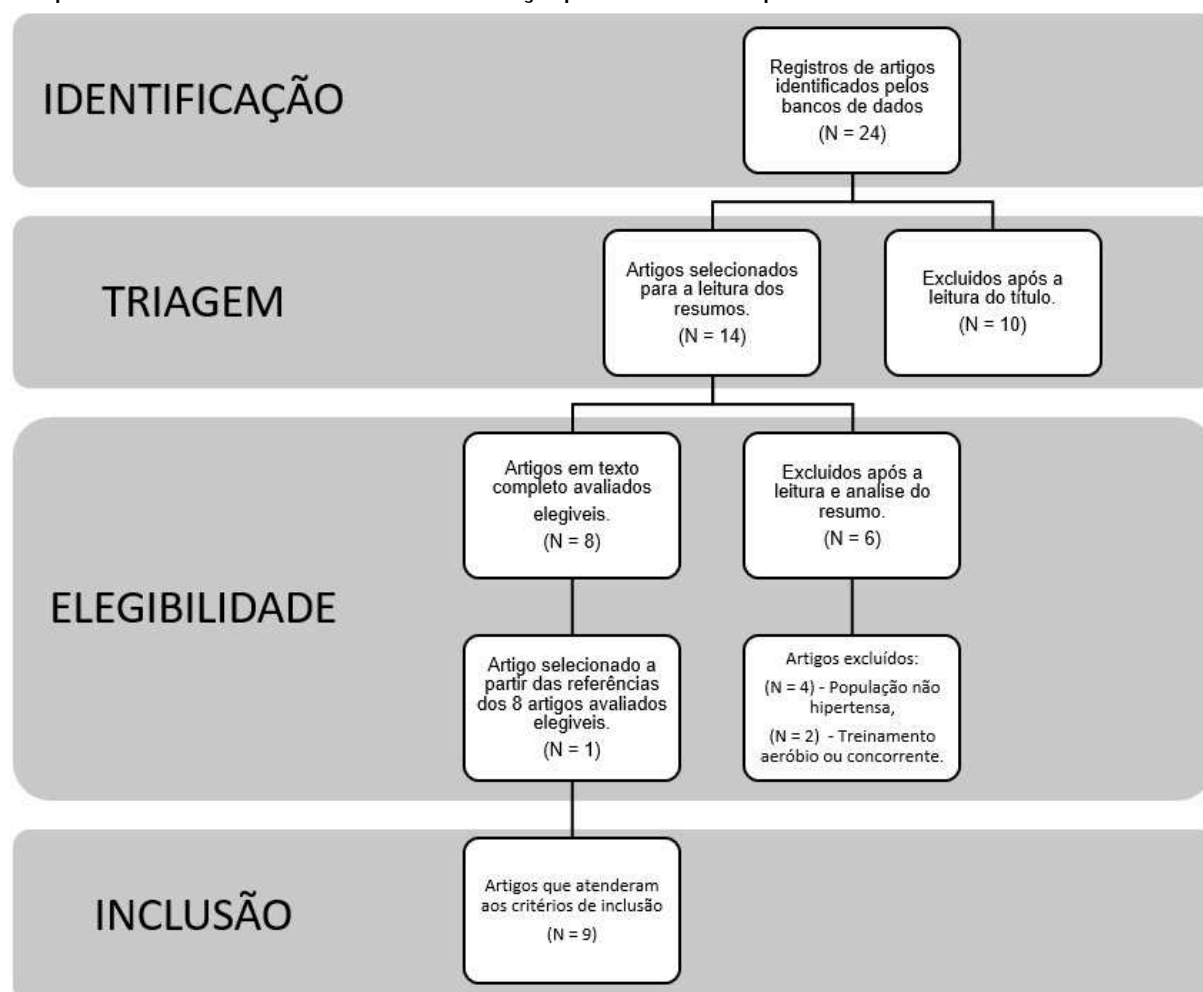
Para a realização do levantamento bibliográfico foram utilizados descritores em Ciências da Saúde na língua inglesa referentes ao tema da pesquisa, são eles; *resistance training* (treinamento resistido), *resistance exercise* (exercício resistido), *strength training* (treinamento de força), *older adults* (adultos mais velhos), *elderly* (idoso), *very old* (muito velho), *not middle aged* (não de meia idade), *old* (velho) e *post exercise hypotension* (hipotensão pós-exercício). Estes foram selecionados mediante consulta aos Descritores em Ciência da Saúde da Biblioteca Regional de Medicina (BIREME) e Medical Subject Headings (MeSH). No rastreamento das publicações foram utilizados todos os descritores e a combinação deles com o auxílio dos operadores “AND”, “OR” e “NOT”.

Foram selecionados estudos que atenderam aos seguintes critérios de inclusão: a) artigos originais; b) artigos escritos nos idiomas português e inglês; c) estudos apenas com humanos; d) artigos publicados nos últimos dez anos (entre março de 2007 a março de 2017); e) amostra composta somente por idosos (acima de 60 anos), podendo ser heterogenia (homens e mulheres); f) amostra composta somente por hipertensos e g) somente artigos com treinamento de força, treinamento resistido ou contra resistência. E foram adotados como critérios de exclusão: a) estudos de revisão, teses, dissertações e livros; b) estudos que objetivam o treinamento concorrente (Treinamento aeróbio associado ao treinamento de força) e c) estudos com mais de dez anos de sua publicação. Portanto, trata-se de uma amostra não-probabilística intencional.

O procedimento de coleta foi realizado em três etapas de busca e quatro fases de análise. A primeira e a segunda etapas de busca ocorreram no segundo semestre de 2016 (2016/2). Por sua vez, a terceira etapa compreendeu a seleção criteriosa das publicações elegíveis e ocorreu em março, início do primeiro semestre de 2017 (2017/1). As quatro fases de análise de conteúdo ocorreram logo após a terceira etapa de busca e compreenderam a identificação, triagem, elegibilidade e inclusão dos

artigos. Na fase de identificação, buscou-se reunir os estudos encontrados nos bancos de dados de acordo com a data de publicação (24 artigos). Na fase de triagem observou-se o título do artigo, as palavras-chave, a data e revista de publicação, o nome, instituição e formação dos autores e o tema abordado no estudo; neste ponto da análise foram incluídos 14 artigos e excluídos 10. Na terceira fase, elegibilidade, ocorreu à leitura dos artigos em sua íntegra e foram analisados os objetivos dos estudos, os métodos e os aspectos éticos (Comitê de ética, TCLE), bem como, os aspectos metodológicos, a amostra utilizada (idosos hipertensos). É válido destacar também, que neste momento da análise ocorreu a inclusão de um estudo, contido nas referências de um artigo artigos pré-selecionados, capaz de corresponder aos critérios de inclusão dessa pesquisa, sendo nessa fase excluídos 6 estudos. Conforme pode-se observar na figura a seguir.

Figura 1 - Processo de seleção dos artigos publicados sobre os efeitos hipotensivos do treinamento de força para idosos hipertensos.



Fonte: Elaborado pela autora (2017).

A quarta e última fase do processo de seleção foi à inclusão; momento de análise do referencial teórico para definição dos protocolos de TF utilizados nos estudos, bem como as respostas hipotensivas dos programas de treinamento (resultados), nesta fase final foram incluídos 9 artigos para análise. Vale ressaltar que nessa pesquisa não foram analisados resultados que não fossem relativos ao efeito hipotensivo, como as características antropométricas e o polimorfismo por exemplo.

Após a seleção dos artigos e para atender a um dos objetivos específicos do presente estudo, foi utilizado o teste *d* de Cohen (LINDENAU; GUIMARÃES, 2012) e o programa G*Power 3.1.9.2 para calcular o tamanho de efeito. O tamanho de efeito é definido pela magnitude da distância entre duas médias em termos de desvios padrões. A magnitude do efeito tem sido interpretada como um índice de relevância clínica. Sendo assim, quanto maior o tamanho do efeito, maior a diferença entre os grupos e maior a relevância dos resultados.

De acordo com a literatura, magnitudes de 0,2, 0,5 e 0,8 têm sido descritas como pequenas, moderadas e grandes, respectivamente (DANCEY; REIDY, 2013). No entanto, estes valores são apenas uma orientação para a tomada de decisões e devem levar em consideração as características da variável em estudo (DANCEY; REIDY, 2013; ARMIJO-OLIVO, 2011). Também é válido lembrar que, tamanhos de efeitos superiores a 0,4 foram considerados clinicamente relevantes e de efeito moderado (ARMIJO-OLIVO, 2011).

4 RESULTADOS

Os estudos revisados foram publicados entre os anos de 2008 e 2015, sendo, dois deles encontrados em 2008, dois encontrados em 2013 e pelo menos um estudo por ano foi encontrado nos demais anos pesquisados. Porém, somente no ano de 2012 não foi encontrado nenhum estudo que atendesse aos critérios de inclusão desta revisão. No que se refere a amostra, dois estudos analisaram ambos os sexos e sete analisaram apenas o sexo feminino, isto é, somente 3,46% da amostra total (231 indivíduos) dos estudos é composta por homens. As amostras variaram entre 8 e 64 indivíduos, sendo a faixa etária igual ou superior a 60 anos. Estas características estão expostas na Tabela 1 a seguir.

Tabela 1 - Características das publicações sobre os efeitos hipotensivos do treinamento de força para idosos hipertensos.

AUTOR E ANO	AMOSTRA	FAIXA ETARIA	SEXO
Terra et al., 2008	N = 46	65,3 ± 5,6 anos	Feminino
Krinski et al., 2008	N = 24	63,7 ± 3,7 anos	Feminino
Jannig et al., 2009	N = 8	62,1 ± 3,1 anos	Feminino = 4 Masculino = 4
Costa et al., 2010	N = 15	66 ± 4 anos	Feminino
Canuto et al., 2011	N = 32	≥ a 60 anos	Feminino
Mota et al., 2013	N = 64	67,1 ± 6,2 anos	Feminino
Olher et al., 2013	N = 12	64 ± 1 anos	Feminino
Brito et al., 2014	N = 10	65 ± 3 anos	Feminino = 6 Masculino = 4
Cavalcante et al., 2015	N = 20	65±3 anos	Feminino

Fonte: Elaborado pela autora (2017).

Atendendo a um dos critérios de inclusão, todas as amostras avaliadas foram compostas por idosos com HAS, contudo apenas três estudos, foram específicos em determinar o grau de hipertensão (BRITO et al., 2014; CANUTO et al., 2011; KRINSKI et al., 2008), sendo hipertensão leve e graus 1 e 2, respectivamente. Além disso, observou-se que, entre os estudos analisados, cinco deles mencionaram que a doença era controlada por medicação anti-hipertensiva (BRITO et al., 2014;

CAVALCANTE et al., 2015; COSTA et al., 2010; JANNING et al., 2009; TERRA et al., 2008), o que por sua vez, pode significar uma limitação para os resultados de HPE.

A maioria dos estudos utilizou amostras inativas fisicamente, sedentárias ou sem experiência prévia no TF. Esse foi o caso de Cavalcante et al. (2015), Costa et al. (2010), Janning et al. (2009), Mota et al. (2013), Olher et al. (2013) e Terra et al. (2008). Apenas dois estudos avaliaram idosos fisicamente ativos (BRITO et al., 2014; KRINSKI et al., 2008), e um deles não apresentou em seu texto informações sobre o condicionamento da amostra (CANUTO et al., 2011).

Quanto aos objetivos de pesquisa, Cavalcante et al. (2015), Costa et al. (2010), Krinski et al. (2008) e Olher et al. (2013) buscaram avaliar o efeito subagudo e agudo do TF após uma única sessão de treinamento, enquanto Brito et al. (2014), Canuto et al. (2011), Janning et al. (2009), Mota et al. (2013) e Terra et al. (2008), objetivaram uma verificação crônica chegando a até 16 semanas de avaliações.

Referente a magnitude e/ou tamanho do efeito do TF sobre a PA, pode-se observar nas Tabelas 2 e 3 a classificação de cada estudo de acordo com o teste *d* de Cohen. Destas informações, destacam-se os estudos que avaliaram o efeito agudo e subagudo (parte superior da tabela 2), pois obtiveram os melhores resultados, sendo que um deles (KRINSKI et al., 2008) alcançou grande efeito tanto na PAS quanto na PAD (Tabelas 2 e 3).

Tabela 2 - Magnitude do efeito do treinamento de força sobre a PAS.

Autores	PAS Pré		PAS Pós		Δ PAS	<i>d</i>	TE
	Média	DP	Média	DP			
Costa et al., 2010*	128,7	11	119,8	13	-8,9	-0,8	Grande
Cavalcante et al., 2015*	121	7	119	4	-2	-0,3	Pequeno
Krinski et al., 2008*	150,2	4,7	146,6	6,7	-3,6	-0,8	Grande
Olher et al., 2013*	121	7	121	9	SE	SE	SE
Canuto et al., 2011**	134,5	18	115	5,7	-19,5	-1,1	Grande
Mota et al., 2013**	121	15	117,5	12	-3,5	-0,2	Pequeno
Terra et al., 2008**	125,2	9,3	114,7	9,2	-10,5	-1,1	Grande

Fonte: Elaborado pela autora (2017).

Notas: (*), efeito subagudo e agudo; (**), efeito crônico; PAS, pressão arterial sistólica; pré; DP, duplo produto; pré-treinamento; pós, pós-treinamento; Δ PAS, diferença entre pós e pré-treinamento; *d*, teste de Cohen; SE, sem efeito; TE, tamanho do efeito.

Tabela 3 - Magnitude do efeito do treinamento de força sobre a PAD.

Autores	PAD Pré		PAD Pós		Δ PAD	<i>d</i>	TE
	Média	DP	Média	DP			
Costa et al., 2010*	84,4	8,6	80,2	9,7	-4,2	-0,5	Moderado
Cavalcante et al., 2015*	72	6	82	2	10	1,6	Grande
Krinski et al., 2008*	92,5	4,7	87,1	92,5	-5,4	-1,25	Grande
Olher et al., 2013*	72	6	71	7	-1	-0,16	Pequeno
Canuto et al., 2011**	67,5	17	63,7	11	-3,8	-0,17	Pequeno
Mota et al., 2013**	76	9,2	69,7	9,2	-6,3	-0,66	Moderado
Terra et al., 2008**	72	6,8	71,04	7,9	-0,96	-0,14	Pequeno

Fonte: Elaborado pela autora (2017).

Notas: (*), efeito subagudo e agudo; (**), efeito crônico; PAD, pressão arterial diastólica; pré; DP, duplo produto; pré-treinamento; pós, pós-treinamento; Δ PAD, diferença entre pós e pré-treinamento; *d*, teste de Cohen; TE, tamanho do efeito.

Observou-se que quatro dos sete estudos avaliados obtiveram um grande efeito sobre a PAS em decorrência da intervenção aplicada (CANUTO et al., 2011; COSTA et al., 2010; KRINSKI et al., 2008; TERRA et al., 2008). Entretanto apenas dois deles obtiveram o mesmo resultado para a PAD (KRINSKI et al., 2008; OLHER et al., 2013). Os autores Brito et al., (2014) e Jannig et al., (2009) apresentaram limitações em seus estudos, por não descreverem os valores de PA pré e pós-treinamento, portanto, não foi possível calcular o tamanho do efeito.

Em relação às variáveis de treinamento, quatro dos nove artigos revisados avaliaram a HPE de acordo com a intensidade do TF (CAVALCANTE et al., 2015; CANUTO et al., 2011; TERRA et al., 2008; OLHER et al., 2013). Já Brito et al. (2014) preocuparam-se com a relação do efeito hipotensivo e o volume de treinamento e o estudo de Janning et al. (2009) avaliaram a influência da ordem de execução de exercícios de força na HPE em idosos hipertensos.

Já relativo aos instrumentos de medida da PA, quatro estudos aferiram por meio do método auscultatório mediante a utilização de estetoscópio e esfigmomanômetro de coluna de mercúrio (CANUTO et al., 2011; COSTA et al., 2010; JANNING et al., 2009; KRINSKI et al., 2008), quatro estudos utilizaram equipamento digital automático (CAVALCANTE et al., 2015; MOTA et al., 2013; OLHER et al., 2013; TERRA et al., 2008) e um deles realizou as medidas de PA por meio da fotopletismografia (BRITO et al., 2014), sendo que a medida foi obtida colocando-se o manguito no dedo da mão dominante.

Destaca-se que, na maioria dos estudos, os métodos de aferição foram realizados com os indivíduos na posição sentada com os pés descruzados e apoiados no chão, e o braço apoiado no nível do coração, seguindo as recomendações da V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial (2010) ou do VII Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure (2003).

Vale ressaltar que todas as características relevantes das pesquisas revisadas, como bases de dados que foi encontrada, autores e ano, objetivos, tamanho e características da amostra, duração total do estudo, frequência semanal, protocolo de intervenção, resultados e conclusões, estão resumidos no Apêndice A.

5 DISCUSSÃO

Para fazer afirmações sobre a melhor prescrição do TF na promoção da HPE, é necessário fazer algumas considerações (BRITO et al., 2014; CORNELISSEN; SMART, 2013), pois as respostas pressóricas podem decorrer da grande variedade de modelos e métodos experimentais relatados na literatura sobre diferenças, bem como, dos modelos de treinamento (convencional, circuito, isométrico, alternado por seguimento, entre outros), intervalo de recuperação (30 - 120 segundos), intensidade (média, moderada e alta), número de repetições (8 - 20), número de exercícios e até mesmo os métodos analíticos para aferição da PA (clínica e/ou ambulatório) (ANUNCIAÇÃO; POLITO, 2010; CARDOSO et al., 2010; MEDIANO et al., 2005). Levando este fato em consideração, revisou-se cada intervenção proposta pelos artigos selecionados.

Observou-se que foram avaliados apenas oito indivíduos do sexo masculino, cerca de 3,46% da amostra total dos estudos. Neste sentido, é válido compreender que apenas das diferenças fisiológicas e antropométricas, a HPE não se difere entre os sexos (HUXLEY, 2007; QUEIROZ et al., 2013). No entanto, parece que os mecanismos pelos quais ocorrem são diferentes (QUEIROZ et al., 2013). Nos indivíduos do sexo masculino, a HPE está relacionada à redução do volume sistólico, já em mulheres, tem relação com a resistência vascular periférica (PARKER, et al., 2007). Esta resposta nos indivíduos do sexo feminino pode estar associada a questões hormonais e principalmente ao estrogênio, uma vez que, em mulheres ovariectomizadas, essa melhora pressórica desaparece (VIRDIS; TADDEI, 2012).

Os estudos de Brito et al. (2014), Cavalcante et al. (2015), Costa et al. (2010) e Jannig et al. (2009) admitiram amostras que faziam uso de medicação anti-hipertensiva. Esse é um fator potencialmente limitante, pois, os fármacos podem não permitir determinar o efeito isolado do treinamento sobre a PA, mas sim, o efeito da associação do treinamento e medicação. Contudo, a inclusão de idosos medicados proporciona maior aplicabilidade prática dos resultados encontrados, pois sabe-se que a maioria dos indivíduos hipertensos utiliza na terapêutica o tratamento farmacológico. Além disso, não foram observadas diferenças significativas entre os estudos com sujeitos medicados e estudos com sujeitos não medicados, o que por sua vez, diminui as chances das alterações na PA terem ocorrido devido, exclusivamente, aos efeitos dos fármacos.

Tendo em vista o condicionamento da amostra, é possível destacar o estudo realizado pelos autores Brito et al. (2014), que encontraram maior magnitude de hipotensão no grupo de indivíduos não treinados. Isto se deve ao fato de que se torna mais difícil obter respostas hipotensoras em indivíduos treinados devido as adaptações fisiológicas já estabelecidas pelo treinamento físico (MORAES et al., 2012), porém, mesmo pessoas treinadas podem se beneficiar do treinamento regular.

Dentre os estudos que objetivaram verificar o efeito subagudo e agudo do TF, Krinski et al. (2008), avaliaram a PAS e PAD em três momentos distintos, anteriormente ao TF, imediatamente após e 10 minutos após o treinamento. Vale ressaltar neste estudo que ocorreu redução significativa da PAD na terceira e última condição – 10 minutos após o TF – demonstrando uma propensão positiva à HPE em idosas hipertensas. De acordo com a literatura, a HPE encontrada na PAD pode ser decorrente da redução da resistência vascular periférica (HALLIWILL, 2001), a qual pode estar relacionada à vasodilatação desencadeada pelo treinamento (RUECKERT et al., 1996).

Por sua vez, Costa et al. (2010) realizaram uma análise mais detalhada, avaliando dois grupos distintos, treinados e não treinados, em duas sessões, uma experimental e uma controle durante seis períodos – Pré-exercício, imediatamente após, 15, 30, 45 e 60 minutos após o TF. Com base em seus resultados, uma sessão de TF, realizada por mulheres idosas hipertensas com intensidade de 10 - 15 repetições máximas, pode produzir HPE, sendo essa resposta mais consistente em idosas não treinadas.

Já, Olher et al. (2013) investigaram as respostas cardiovasculares a diferentes intensidades do treinamento de força isométrico (TF isométrico), bem como, a ocorrência de HPE isométrico em idosos hipertensos durante duas sessões de TF realizados em 4 séries de 5 contrações isométricas com duração de 10 segundos. As sessões foram realizadas a 30% e 50% de uma contração voluntária máxima (1CVM), utilizando um protocolo unilateral. Foram aferidas a PAS e PAD em repouso, durante o exercício de pico e após 5, 10, 15, 30, 45 e 60 minutos de recuperação após o TF. Neste estudo, não foram observadas alterações significativas na PAS após o treinamento isométrico a 30% da CVM. Do mesmo modo, a 50% da CVM não promoveu HPE isométrico nos primeiros 5 minutos após o exercício. Não foram observadas alterações na PA imediatamente após do protocolo de treinamento. Não ocorreu sobrecarga cardiovascular e nem mesmo HPE. Portanto, este tipo de TF, com

leve a moderada intensidade, com curto tempo de contração parece ser seguro para esta população.

Contudo, achados de estudos de outrem demonstram que uma maior intensidade do TF (80% CVM) pode promover um aumento da PAS e manutenção da PAD, em contrapartida em intensidades moderadas (50% CVM), pode ocorrer manutenção da PAS e redução da PAD no período após o treinamento (FOCHT; KOLTYN, 1999). Por fim, Cavalcante et al. (2015) buscaram comparar os resultados de diferentes intensidades de TF em mulheres hipertensas mais velhas. Ambas as cargas de treinamento (40 e 80% de 1RM) foram efetivas em promover hipotensão sistólica após o TF, após 30, 45 e 60 minutos. Não foram encontradas diferenças na PAD e FC.

Dentre os estudos que objetivaram verificar o efeito crônico do TF, Terra et al. (2008) que avaliaram dois grupos distintos, grupo treinamento (GT) e grupo controle (GC), antes e depois de sessões de TF progressivo durante 12 semanas. A PA foi aferida após 5, 15 e 20 minutos de repouso e 48 horas após a última sessão de TF. Os resultados do presente estudo demonstraram que 12 semanas de TF promoveram reduções significativas na PAS, PAM e no DP de repouso em idosas hipertensas controladas. Os valores pressóricos do grupo treinamento foram significativamente menores em relação ao grupo controle. O efeito crônico do treinamento, nesse caso promoveu mudança na categoria da classificação hipertensiva, de pré-hipertensão para normal, reduzindo, consequentemente, os riscos de eventos cardiovasculares (CHOBANIAN et al., 2003). A magnitude da redução da PAS após o TF encontrada neste estudo (-3,2 mmHg) é superior aos valores encontrados na literatura (CORNELISSEN; FAGARD, 2005a; FAGARD; CORNELISSEN, 2007; TAAFFE et al., 2007), sendo semelhante a alguns valores obtidos com o treinamento aeróbio (CORNELISSEN; FAGARD, 2005b).

Jannig et al. (2009) por sua vez avaliaram os efeitos crônicos utilizando-se de três protocolos de TF distintos, no protocolo 1 (P1) foram realizados inicialmente três exercícios para membros superiores e, posteriormente, três exercícios para membros inferiores. No protocolo 2 (P2) a sequência foi inversa. Já no protocolo 3 (P3) os exercícios foram realizados de forma alternada. Todo o treinamento foi realizado com o mesmo volume; três séries de 12RM. Após cada protocolo a PA foi verificada em intervalos de 10 minutos, até estarem completos 60 minutos após o TF. A análise dos dados demonstrou diferença na magnitude da redução dos níveis pressóricos após

treinamento na comparação entre os protocolos. Para a PAS não houveram diferenças significativas entre os respectivos protocolos. Contudo, para PAD, o momento de 20 minutos após o TF no P3 mostrou-se significativamente diferente do mesmo momento no P1 e P2.

Já Canuto et al. (2011) comparou o efeito da HPE durante 60 minutos entre duas sessões de TF realizados com intensidades diferentes, mas com igual relação carga-repetição em idosas hipertensas. A amostra foi dividida em dois grupos, um com carga de leve intensidade (G1) e outro com carga de alta intensidade (G2), porém, ambos com mesmo volume de treinamento. Foram realizadas três sessões de TF e logo em seguida foram aferidas as PAS e PAD durante 1 hora, a cada 10 minutos. Os resultados apresentados pelos autores não demonstram diferenças significativas ao se comparar os valores das PAS e PAD de ambos os grupos, baixa e alta intensidade. Outro estudo com adultos saudáveis e treinados, verificou a diminuição da PAS somente após 50 minutos pós o TF (POLITO et al., 2003).

Outros autores que verificaram os efeitos crônicos do TF foram Mota et al. (2013), os quais utilizaram dois grupos distintos: um treinamento e outro controle. Foram realizadas três séries de dez exercícios, três vezes por semana durante um mês de adaptação e mais três meses utilizando as intensidades de 60, 70 e 80% de 1RM respectivamente. As aferições ocorreram a cada 5 minutos, durante um período total de 20 minutos no pré treinamento, imediatamente após o TF e por fim, a cada 15 minutos durante 1 hora de recuperação após o TF. No mês 1, não houve diferença significativa entre os grupos. No mês 2, ocorreram diferenças significativas entre os grupos no período de recuperação de 60 minutos. Porém, a HPE foi observada apenas para o grupo treinamento, para a PAS após o segundo e terceiro meses, e para a PAD após o segundo e quarto meses.

Brito et al. (2014) buscaram avaliar a HPE, o fluxo sanguíneo e a resistência vascular do antebraço em duas sessões de TF com diferentes volumes em idosos hipertensos. Foram realizadas três sessões experimentais, ou seja, uma sessão controle com uma série de exercícios a 50% de 1RM (S1), e uma sessão com três séries a 50% 1RM (S3). As aferições foram realizadas a cada 10 minutos até que fossem completados 90 minutos após o treinamento. Em todas as sessões experimentais, os sujeitos apresentaram valores de PA, frequência cardíaca e fluxo sanguíneo do antebraço, sem diferenças significativas identificadas. Os procedimentos S1 e S3 foram capazes de promover uma redução significativa na PAS,

PAD e PAM aos 90 minutos após a intervenção em comparação com a sessão de controle. Além disso, a redução da PA foi significativa no período de recuperação após S3 em comparação com S1.

Acredita-se que o controle da PA ou efeito crônico de um programa de TF possa ser resultado do somatório dos efeitos agudos de várias sessões de treinamento de força (POLITO; FARINATTI, 2003; TERRA et al., 2008; UMPIERRE; STEIN, 2007). Os resultados encontrados demonstraram que a redução da PA após o TF é ocasionada, principalmente, pela diminuição do débito cardíaco. A redução do débito cardíaco, por sua vez, é mediada pela diminuição no volume de ejeção (possivelmente pela diminuição do retorno venoso) e pelo aumento na FC (ocasionado pelo aumento da atividade nervosa simpática) (REZK et al., 2006). A redução do DP em repouso tem uma importância significativa, uma vez que diminui o risco de problemas cardiovasculares. Assim, parece que o TF proporciona diminuição do trabalho cardiovascular (FORJAZ et al., 1998).

Levando-se em consideração os achados sobre os efeitos subagudos, agudos e crônicos, é possível inferir que a HPE proveniente do TF pode ocorrer em idosos hipertensos em diferentes momentos no período pós esforço e também durante todo o período referente a intervenção de treinamento.

No tocante à magnitude de efeito de treinamento e de acordo com as tabelas 2 e 3 referentes ao assunto, foi possível observar que os estudos de Costa et al. (2010) e Krinski et al. (2008) obtiveram os melhores resultados. Porém no estudo de Krinski et al. (2008) não foram encontradas diferenças significativas nas aferições de PAS, mas observaram-se reduções significativas na PAD dez minutos após a sessão de treinamento. Krinski e colaboradores avaliaram os efeitos cardiovasculares agudos do TF em idosas com hipertensão estágio I por meio de um protocolo constituído por um circuito com oito estações, realizando 3 séries com 12 repetições a 50% de 1RM e 50 segundos de intervalo entre as séries.

Costa et al. (2010) por sua vez, verificaram o comportamento da PAS, PAD e PAM após uma sessão de TF em idosas hipertensas treinadas e não treinadas, utilizando como intervenção sete exercícios com pesos executados em duas séries de 10-15 repetições máximas. E observaram no grupo de mulheres treinadas redução somente da PAS 30 minutos após o TF em relação aos valores de repouso. O comportamento da PA do grupo de mulheres não treinadas, observado durante a sessão de treinamento, resultou em decréscimos da PAS nos minutos 15, 30, 45 e 60

após o TF, em comparação com as medidas de repouso. A HPE também foi verificada na PAD nos 15 e 30 minutos após o TF. Durante a sessão controle, foram observados aumentos dos valores da PAS e da PAM imediatamente após o término da sessão e nos minutos 15, 45 e 60 após o treinamento, não podendo ser verificadas quaisquer diferenças nos valores da PAD.

Os demais estudos analisados (CAVALCANTE et al., 2015; CANUTO et al., 2011; MOTA et al., 2013; TERRA et al., 2008) apresentaram magnitudes menores em relação aos artigos supracitados. O estudo de Terra et al. (2008) por exemplo, mostra queda de 10,5 mmHg para a PAS com o treinamento, representando redução de 9,2%. Sendo seus resultados significativos, porém pequenos para a PAD. Assim como Canuto et al. (2011) que identificaram em seus resultados que não houve diferenças significativas ao se comparar os valores das PAS e PAD de ambos os grupos, baixa e moderada intensidades, em cada sequência de avaliação pós-treinamento. Sendo assim, não foi possível identificar diferenças significativas intragrupos no que diz respeito às PAS e PAD após o TF em relação ao repouso.

Já no estudo de Mota et al. (2013) foram encontradas reduções tanto na PAS quanto na PAD com o TF, quando comparados os valores de repouso do primeiro e quarto meses. Observou-se HPE no final do segundo e terceiro meses na PAS para grupo treinamento. Nos meses 1 e 2, a PAS não diferiu entre grupos. Na sessão aguda no final do mês 3, ocorreu uma diferença significativa entre os grupos no minuto 30 e 45. No mês 4, foram observadas diferenças significativas entre os grupos em todos os momentos de recuperação. E o grupo controle não mostrou HPE nem diferenças entre os valores de PA nos quatro meses de avaliações. No mês 1, não houve diferença significativa na PAD entre os grupos. No mês 2, ocorreram diferenças significativas entre os grupos repouso no período de recuperação de 60 minutos. E por fim, foram observadas reduções da PAD após as sessões agudas no final do segundo e quarto meses para o grupo treinamento. Entretanto, a magnitude do efeito demonstrou-se pequena para a PAS e moderada para a PAD.

No que diz respeito ao estudo de Cavalcante et al. (2015) encontrou-se diferenças significativas na PA em ambas as intensidades avaliadas (40% e 80% de 1RM) entre os valores em repouso e imediatamente após o TF. Ambos os protocolos utilizados neste estudo foram eficazes na redução da PAD após 5, 15 e 30 minutos, respectivamente (40%: 88 ± 3 mmHg, 84 ± 3 mmHg, 83 ± 3 mmHg e para 80%: 88 ± 3 mmHg, 83 ± 3 mmHg e 82 ± 2 mmHg). Não foram identificadas diferenças entre as

intensidades de treinamento, porém a magnitude foi pequena para a PAS e grande para a PAD.

Contudo, para a população idosa hipertensa mesmo efeitos pequenos sobre a PA são importantes. Pois, segundo a literatura decréscimos menores ou de aproximadamente 2mmHg na PAS e na PAD podem ser capazes de reduzir os riscos de acidente vascular cerebral em 14% e 17%, e risco de doença arterial coronariana em 9% e 6%, respectivamente (PESCATELLO et al., 2004). Visto que, quanto mais próxima dos níveis pressóricos normais, menores são os impactos sobre a superfície das paredes dos vasos sanguíneos e menores serão os riscos de lesões.

Apenas de não ser possível identificar a magnitude do efeito sobre a PA nos estudos de Brito et al. (2014) e Jannig et al. (2009) por meio do teste d de Cohen, pois esses estudos não trouxeram em seu texto as informações necessárias para tal. Porém, esses artigos relatam grandes diferenças entre o período pré e pós-treinamento. Janning et al. (2009) encontraram diferenças em todas as verificações após a realização do terceiro protocolo de TF (10, 20, 30, 40, 50 e 60 minutos). Assim, o terceiro protocolo com método alternado por seguimento (MS versus MI) demonstrou-se extremamente eficaz em produzir HPE, promovendo queda de $11,3 \pm 9,1$ mmHg para a PAS e $4,4 \pm 4,5$ mmH para PAD. Por sua vez, Brito et al. (2014) observaram que tanto o protocolo com menor volume (1 série) quanto o com maior volume (3 séries) foram capazes de promover reduções significativas na PAS, PAD e PAM aos 90 minutos pós-intervenção em comparação com a sessão controle, chegando a reduzir $26,5 \pm 4,2$ mmHg na PAS e $13,8 \pm 4,9$ mmHg na PAD.

Além disso, os únicos autores não apresentaram alterações significativas nos valores hemodinâmicos foram Olher et al. (2013). Apesar da intensidade do treinamento os valores de PAS pré e pós-esforço foram estatisticamente iguais demonstrando que não houve efeito para a PAS e que o tamanho do efeito sobre a PAD foi pequeno.

Tendo em vista as variáveis de treinamento, a influência da intensidade sobre o a PA de idosos foi avaliada por Terra et al. (2008). Nesse estudo os autores apontam como uma limitação a realização do treinamento em diferentes intensidades. Segundo os atores por esse motivo, não se pode atribuir a redução da PA de repouso a nenhuma das intensidades realizadas. Para tanto, seria necessário um grupo distinto para cada intensidade de treinamento, além do grupo controle. Todavia, acredita-se que programas de treinamento periodizado, ou seja, que ofereçam variação de

intensidade durante o treinamento promovam adaptações diferenciadas das observadas após o treinamento não periodizado (TERRA et al., 2008).

O estudo realizado por Canuto et al. (2011) comparou o efeito da HPE durante 60 minutos entre dois grupos em duas sessões de TF realizados com intensidades diferentes, porém, ambos com mesmo volume de treinamento. E não foi verificada HPE significativa em nenhum dos grupos pesquisados. Alguns estudos evidenciaram uma maior HPE em treinamento com cargas de intensidades menores em relação àquelas com cargas de intensidades maiores (FORJAZ et al., 2003; LIZARDO; SIMÕES, 2005). Para Canuto et al. (2011) ocorreu uma tendência à redução dos valores médios da PAS e PAD no grupo de treinamento com carga leve quando comparados ao grupo de treinamento com carga moderada. No entanto, não foi possível observar uma diferença significativa entre esses grupos.

O que por sua vez, corrobora com os resultados de Brown et al. (1995), que não verificaram alterações na PA ao longo de 60 minutos após treinamento de força ao comparar sequências que utilizaram 40% e 70% de 1RM, assim como os resultados de Focht e Koltyn (1999), que não observaram alterações da PAS em protocolos de 80% ou 50% de 1RM, porém nesse estudo os autores observaram apenas uma redução da PAD durante 20 minutos após uma sequência realizada a 50% de 1RM.

Essas respostas divergentes sobre o efeito da intensidade do treinamento na PA podem ser explicadas pelos diferentes estímulos empregados ao organismo e portanto, resultam em adaptações musculares, cardiovasculares e hemodinâmicas distintas. Pois o fator tipo de treinamento ter maior componente isotônico ou isométrico pode influenciar também a resposta após o TF (FOCHT; KOLTYN, 1999).

Olher et al. (2013) sugerem que o método utilizado em sua pesquisa contribui para reduções nos valores de PA em repouso e HPE na população idosa hipertensa. Esses autores avaliaram as respostas cardiovasculares à diferentes intensidades do TF isométrico, bem como, a ocorrência de HPE isométrico em idosos hipertensos durante duas sessões de TF realizados em 4 séries de 5 contrações isométricas com duração de 10 segundos com diferentes intensidades (30% e 50% de 1CVM), utilizando um protocolo unilateral.

Além disso, a progressão de cargas adotada nesse estudo - cargas leves no período de adaptação; 60% de 1RM no mês 2; 70% 1RM no mês 3; e 80% 1RM no mês 4 - podem ser úteis para profissionais de educação física e médicos do esporte,

pois são seguras do ponto de vista cardiovascular e de ganho de força para essa população.

Similar ao estudo realizado por Olher et al. (2013) diferentes intensidades foram analisadas pelo estudo de Cavalcante et al. (2015) sobre a PA. Os autores Cavalcante et al. (2015) sugerem que o controle da intensidade do TF é um fator preponderante à magnitude e a duração da HPE. Os dados de Cavalcante et al. (2015) também mostraram reduções significativas da PAS por 60 minutos após o treinamento de baixa intensidade (40% 1RM). Além disso, demonstrou redução com a mesma duração após treinamento de maior intensidade (80% 1RM).

Isto é, ambas as intensidades produziram magnitudes semelhantes de HPE, corroborando com Roltsh et al. (2001) que demonstraram que a HPE ocorre independentemente da metodologia de treinamento utilizada. Assim, uma carga de trabalho de alta intensidade parece não ser essencial para garantir reduções na PA. Esta constatação é particularmente importante para hipertensos idosos com contraindicação de para realizar treinamento de alta intensidade. Este fato elimina a hipótese de que o efeito hipotensor é mais evidente quando os métodos de treinamento de força utilizam intensidade média e alta.

Referente ao volume de treinamento e a sua relação com a HPE, Brito et al. (2014) confirmam a premissa de que o TF é capaz de promover HPE em idosos hipertensos e demonstram que há diferenças em relação ao volume de treinamento, uma vez que magnitude da HPE foi significativamente maior para o treinamento com maior número de séries ($-26,5 \pm 4,2$ mmHg para a PAS e $-13,8 \pm 4,9$ mmHg para a PAD) em relação ao treinamento com apenas uma série ($-17,9 \pm 4,7$ mmHg para a PAS e $-7,7 \pm 5,0$ mmHg para a PAD) sendo estes achados semelhantes a resultados já relatados previamente (BRITO et al., 2011; BRITO et al., 2012; BRITO; OLIVEIRA; SANTOS, 2011). Esse comportamento pode ser observado após treinamento de força com um maior volume e intensidade moderada pois estes são capazes de promover respostas vasodilatadoras e consequentemente HPE (HEFFERNAN et al., 2007; MORAES et al., 2012).

Apesar das limitações apresentadas pelos autores do estudo revisado, como por exemplo, o método de aferição da PA, grupo controle normotenso e tamanho da amostra, pode-se concluir que as sessões de TF com diferentes volumes são capazes de promover HPE e aumento da vasodilatação em pacientes hipertensos idosos, sendo os efeitos mais acentuados nas sessões com maior volume.

Por sua vez, Jannig et al. (2009) trazem em seus resultados considerações interessantes sobre a ordem de execução dos exercícios. Os autores apontam que a ordem de execução do TF para MI e MS influencia na HPE em idosos com HAS bem controlada. Também que existe maior duração da resposta hipotensiva como decorrência de uma sessão de TF com exercícios alternados por segmentos (MI versus MS), contudo, essa alternância por segmentos não parece influenciar na magnitude da HPE. Além disso, a PAS demonstrou-se mais suscetível à HPE do que a PAD.

Uma das hipóteses para esse caso é de que ao realizar-se esse método de treinamento, ocorra maior mobilização vascular, fazendo com que haja vasodilatação sistêmica, com pouca resposta vasoconstritora (JANNING et al., 2009). Neste estudo a PAS respondeu de forma mais acentuada à HPE do que a PAD. Esse fato é devido à maior redução do fluxo nervoso simpático ao músculo cardíaco (diminuindo a contratilidade do miocárdio, ocorrendo então diminuição do volume de ejeção do ventrículo esquerdo e conseqüentemente, do débito cardíaco), do que um decréscimo da resistência periférica total (HALLIWILL, 2001; FISHER, 2001; RONDON et al., 2002).

Associado a este fato é necessário considerar o processo de envelhecimento, que faz com que as artérias respondam de forma insatisfatória às substâncias vasodilatadoras (arteriosclerose) e/ou essas substâncias passam a ser produzidas em menores quantidades (TAAFFE et al., 2007). Assim, parece que a HPE encontrada no presente estudo foi em decorrência do TF em ordem de alternância de membros, podendo ter ocorrido por meio de redução do fluxo simpático ao coração e não queda da resistência periférica total. Vale ressaltar que ao analisar esse mesmo efeito realizado de forma crônica, a tendência seja de que ocorrerá redução da resistência periférica total (PESCATELLO et al., 2004).

Outros achados sugerem que o TF para MI proporciona a ativação de quantidade de massa muscular maior do que para MS, mesmo sendo realizados na mesma intensidade. Esse fato se deve à distribuição da massa muscular no corpo humano, uma vez que os MS possuem massa muscular relativamente inferior à dos MI (LIZARDO; SIMÕES, 2005). Sendo assim, a resistência vascular sistêmica sofre maior queda após treinamento de MI, já que, durante a realização de algum exercício, ocorre vasodilatação dos vasos sanguíneos da musculatura ativa, com vasoconstrição

da musculatura inativa (HALLIWILL, 2001; MACDONALD; MACDOUGALL; HOGBEN, 2000).

Considerando os fatos citados acima, o TF que envolve a utilização de massa muscular menor (por exemplo, MS) provoca também menor aumento da PA durante sua execução, fato devido à pequena rede vascular que estará ocluída (MACDOUGALL et al., 1985). Portanto, após o término do treinamento, uma quantidade pequena de vasos se encontrará dilatada. Em contrapartida, TF para MI pode induzir picos de PA mais elevados durante o treinamento; contudo, a quantidade de vasos em dilatação nos momentos pós-exercício será maior.

A literatura traz relatos que a massa muscular trabalhada não afeta diretamente a magnitude da hipotensão pós-exercício, mas pode influenciar na duração dessa resposta (MACDONALD; MACDOUGALL; HOGBEN, 2000). Entretanto, outros autores sugerem que diferentes formas de TF resultam em HPE; contudo, as sessões envolvendo maior massa muscular, como os MI, apresentam um efeito hipotensor mais significativo e duradouro em relação a exercícios que utilizem menor massa muscular, como os MS (LIZARDO; SIMÕES, 2005).

De acordo com as evidências científicas é possível afirmar que o efeito hipotensivo é capaz de diminuir o risco de infarto agudo do miocárdio e de doenças coronarianas. Neste sentido, destaca-se que um dos artigos revisados chegou a apresentar em seus resultados queda de mais de 20 mmHg para a PAS e mais de 10 mmHg para a PAD (BRITO et al., 2014). Dessa forma, é possível inferir que o TF pode ser utilizado como terapia não-medicamentosa não só para a prevenção, mas também para o tratamento e controle da HAS.

A partir dos resultados apresentados, a presente revisão indica que o TF de alta intensidade parece não ser essencial para garantir reduções na PA e sessões de diferentes volumes promovem HPE, sendo os efeitos mais acentuados nas sessões com maior volume, bem como, protocolos de exercícios com alternância de membros são mais eficazes em produzir HPE e a ordem de execução do TF influencia na duração da HPE, mas não na magnitude dessa resposta.

Outro aspecto importante no estudo das respostas cardiovasculares frente ao TF deve-se à promoção de melhorias no sistema musculoesquelético, aumentando a força, a potência e a resistência musculares, além de aumentar a densidade óssea, sobretudo em idosos (WESCOTT; HOWES, 1983).

Contudo, encontram-se algumas limitações no presente estudo, como por exemplo, o tamanho pequeno da amostra e a exclusão de alguns estudos cujos os textos completos não estavam disponíveis nas bases de dados. Também, a ausência de algumas informações importantes omitidas nos resultados de dois estudos sobre os valores das aferições da PA pós treinamento. Bem como, a falta de uma análise mais detalhada no tocante aos aspectos do efeito hipotensivo subagudo, agudo, agudo tardio e crônico em relação ao TF.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As evidências científicas apresentadas no presente estudo comprovam o efeito hipotensivo do treinamento de força para idosos hipertensos. Além disso, é possível destacar que não foram encontrados efeitos adversos durante as sessões de treinamento nos nove estudos analisados, o que demonstra a segurança desse tipo de treinamento para a população em questão. Pois, a maioria dos estudos atingiram magnitudes de efeito significativas, sendo a PAS mais acentuada.

Destacaram-se com melhores magnitudes de efeito os métodos de treinamento que propuseram em suas intervenções um circuito executado a 50% de 1RM e uma sessão de treino executada com 10-15RM. Com relação as intensidades de treinamento, é possível ressaltar que uma carga de trabalho de alta intensidade parece não ser essencial para garantir reduções na PA. Esta constatação é particularmente importante para hipertensos idosos com contraindicação de para realizar treinamento de alta intensidade.

Já em relação ao volume de treinamento e a sua relação com a HPE, os resultados demonstram que as sessões com diferentes volumes são capazes de promover HPE e aumento da vasodilatação em pacientes hipertensos idosos, sendo os efeitos mais acentuados nas sessões com maior volume. E no que concerne a ordem de execução dos exercícios, os resultados apontam que o protocolo de treinamento com alternância de membros (MS versus MI) é mais eficaz em produzir a HPE por meio do TF.

Levando-se em considerações essas evidências e tendo em vista uma abordagem prática, pode-se inferir que os achados da presente revisão podem auxiliar profissionais da área da saúde no tratamento e prevenção da hipertensão arterial em idosos, sendo esse tipo de treinamento útil para garantir a segurança cardiovascular e promover ganhos de força nessa população. No entanto, um número maior de estudos referentes ao assunto deve ser realizado, de modo que a interação entre o TF e a HPE possa ser melhor elucidada.

REFERÊNCIAS

- ACHOUR JÚNIOR, A. Efeitos das atividades físicas nos componentes herdados predisponentes a doenças cardiovasculares. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**, Pelotas, v. 1, n. 4, p. 53-62, nov. 1996.
- AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. **ACSM's guidelines for exercise testing and prescription**. 6. ed. Baltimore: Lippincott Williams e Wilkins, 2000, cap. 3.
- ARAÚJO, C. G. S. Fisiologia do exercício físico e hipertensão arterial: uma breve introdução. **Revista Brasileira de Hipertensão**, Rio de Janeiro, v. 4, n. 3, p. 30-35, jan. 2001.
- ARAÚJO, C. G. S. et al., Hemodynamic responses to an isometric handgrip training protocol. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, São Paulo, v. 97, n. 5, p. 413-419, nov. 2011.
- ARMJO-OLIVO, S. et al. Clinical relevance vs. statistical significance: using neck outcomes in patients with temporomandibular disorders as an example. **Manual Therapy**, London, v. 16, n. 6, p. 563-572, dez. 2011.
- AUERBACH, I., TENENBAUM, A., MOTRO, M., STROH, C. I., HAR-ZAHAV, Y., FISMAN, E. Z. Blunted responses of doppler-derived aortic flow parameters during whole-body heavy isometric exercise in heart transplant recipients. **Journal of Heart and Lung Transplantation**, Boston, v. 19, n. 11, p. 1063-1070, nov. 2000.
- ANUNCIAÇÃO, P. G.; POLITO, M. D. Clinical update a review on post-exercise hypotension in hypertensive individuals. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, São Paulo, v. 96, n. 5, p. 100-109, nov. 2010.
- BAHIA, L.; AGUIAR, L. G. K.; VILLELA, N. R.; BOTTINO, D.; BOUSKELA, E. O endotélio na síndrome metabólica. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia**, Campinas, v. 50, n. 1, p. 291-303, abr. 2006.
- BARROS, A. J. S.; LEHFELD, N. A. S. **Fundamentos de Metodologia**: um Guia para a Iniciação Científica. 2 ed. São Paulo: Makron Books, 2000, p. 78.
- BAUM, K.; RUTHER, T.; ESSFELD, D. Reduction of blood pressure response during strength training through Intermittent muscle relaxations. **International Journal of Sports Medicine**, Cologne, v. 24, n. 6, p. 441-445, ago. 2003.
- BERMUDES, A. M. L. de M. et al. Monitorização ambulatorial da pressão arterial em indivíduos normotensos submetidos a duas sessões únicas de exercícios: resistido e aeróbio. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, São Paulo, v. 82, n. 1, p. 57-71, jan. 2004.
- BENN, S. J.; MCCARTNEY, N.; MCKELVIE, R. S. Circulatory responses to weight lifting, walking, and stair climbing in older males. **Journal of the American Geriatrics Society**, Winston-Salem, v. 44, n. 2, p. 121-125, fev. 1996.

BERMON, S.; RAMA, D.; DOLISI, C. Cardiovascular tolerance of healthy elderly subjects to weight-lifting exercises. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Indianapolis, v. 32, n. 11, p. 1845-1848, nov. 2000.

BOMPA, T. O.; CORNACCHIA, L. J.; PASQUALE, M. D. **Treinamento de força levado a sério**. 2. ed. Manole, 2004, cap. 7.

BRACARENSE, F. N., et al. Hipertensão arterial sistêmica, uso de betabloqueadores e atividade física. Uma breve revisão. **EFDeportes.com: Revista Digital**, v. 15, n. 145, Buenos Aires, jun., 2010. Disponível em: <<http://www.efdeportes.com/efd145/hipertensao-arterial-uso-de-betabloqueadores.htm>>. Acesso em: 26 out. 2016.

BRASIL, Ministério da Saúde. **Estatuto do Idoso**. 2. ed. Rev. Brasília: Ministério da Saúde, 2003, cap.1.

BRASIL, Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de vigilância de doenças e agravos não transmissíveis e promoção da saúde. **Vigitel Brasil 2014: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico**. Brasília: Ministério da Saúde; 2015. Disponível em: <<http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=498827&indexSearch=ID>>. Acesso em: 26 out. 2016.

BRASIL, Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de análise de situação de saúde. **Plano de Ações Estratégicas para o Enfrentamento das Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT) no Brasil 2011-2022**. Brasília: Ministério da Saúde, 2011.

BRASIL, Ministério da Saúde. Portal da Saúde, SUS. **Vigilância das Doenças Crônicas Não Transmissíveis**. 2014. Disponível em: <<http://portalsaude.saude.gov.br/index.php/o-ministerio/principal/leia-mais-o-ministerio/671-secretaria-svs/vigilancia-de-a-a-z/doencas-cronicas-nao-transmissiveis/14125-vigilancia-das-doencas-cronicas-nao-transmissiveis>>. Acesso em: 14 out. 2016.

BRASIL, Fundação Nacional de Saúde. **Sistemas, de informações de mortalidade: mortalidade proporcional por grupos de causas determinadas (indicador RIPS A C7)**, Brasil, Brasília, 1998.

BRASIL, Portal Brasil. **Hipertensão atinge mais de 30 milhões de pessoas no País**. 2015. Disponível em <<http://www.brasil.gov.br/saude/2015/04/hipertensao-atinge-mais-de-30-milhoes-de-pessoas-no-pais>>. Acesso em: 18 set. 2016.

BRITO, A. F.; ALVES, N. F.; ARAÚJO, A. A.; GONÇALVES, M. C.; SILVA, A. S. Active intervals between sets of resistance exercises potentiate the magnitude of postexercise hypotension in elderly hypertensive women. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Lincoln, v. 25, n. 1, p. 3129-3136, nov. 2011.

BRITO, A. F.; ALVES, N. F.; PORPINO, S. K.; SOUZA, A. A.; NOBREGA, T.; SILVA, A. S. Resistance exercise for elderly and hypertensive women: safety and postexercise hypotension. **Gazzetta Medica Italiana**. v. 17, n. 1, p. 1-9, fev. 2012.

BRITO, A. F.; OLIVEIRA, A. S.; SANTOS, A. C. Exercício Resistido: uma revisão sobre seus aspectos hemodinâmicos e autonômicos. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, Distrito Federal, v. 19, n. 3, p. 99-119, ago. 2011.

BROWN, A. B.; MCCARTNEY, N.; SALE, D. G. Positive adaptations to weight-lifting training in the elderly. **Journal of Applied Physiology**, La Jolla, v. 69, n. 5, p. 1725-1733, nov. 1990.

BROWN, S. P.; CLEMONS, J. M.; HE, Q.; LIU, S. Effects of resistance exercise and cycling on recovery blood pressure. **Journal of Sports Science**, Salt Lake city, v. 12, n. 1, p. 462-468, fev. 1995.

BRUM, P. C.; FORJAZ, C.L.M.; TINUCCI, T.; NEGRÃO, E. Adaptações agudas e crônicas do exercício físico no sistema cardiovascular. **Revista Paulista de Educação Física**, São Paulo, v. 18, n. 31, p. 21-31, ago. 2004.

CAMPAGNOLE-SANTOS, M. J.; DIZ, D. I.; FERRARIO, C. M. Facilitation of the baroreflex by bilateral injection of an angiotensin II antagonist into the nucleus tractus solitarius. **Hypertension**, Dallas, v. 9, n. 5, p. 534, nov. 1987.

CARVALHO FILHO, E. T.; SERRO AZUL, L. G.; CURIATI, J. A. E. Hipertensão arterial no idoso. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, São Paulo, v. 41, n. 3, p. 211-220, set. 1983.

CARRINGTON, C. A.; WHITE, M. J. Exercise-induced muscle chemoreflex modulation of spontaneous baroreflex sensitivity in man. **Journal of Physiology**, London, v. 536, n. 3, p. 957-962, nov. 2001.

CIPRIANI, N. C. S. et al. Aptidão funcional de idosas praticantes de atividades físicas. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, Florianópolis, v. 2, n. 12, p. 106-111, nov. 2010.

CIOLAC, E. G.; GUIMARÃES, G. V. Exercício físico e síndrome metabólica. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, São Paulo, v. 10, n. 4, p. 319-324, jul./ago. 2004.

CIOLAC, E. G.; GUIMARÃES, G. V. Importância do exercício resistido para o idoso. **Revista da Sociedade de Cardiologia**, São Paulo, v. 12, n. 6, p. 15-25, nov. 2002.

CHINTANADILOK, J.; LOWENTHAL, D. T. O Exercício na prevenção e no tratamento da hipertensão. In: THOMPSON, P. D. (Org.) **O exercício e a cardiologia do esporte**. 1. ed. Barueri: Manole, 2004. p. 383-403.

CHOBANIAN, A. V. et al. Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure. **Hypertension**, Dallas, v. 42, n. 6, p. 1206-1252, ago. 2003.

CORDEIRO, M. C. et al. Revisão sistemática: uma revisão narrativa. **Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgias**, Rio de Janeiro, v. 34, n. 6, p. 428-431, nov./dez. 2007.

CORNELISSEN, V. A.; FAGARD, R. H. Effect of resistance training on resting blood pressure: a meta-analysis of randomized controlled trials. **Journal of Hypertension**, London, v. 23, n. 2, p. 251-259, fev. 2005a.

CORNELISSEN, V. A.; FAGARD, R. H. Effects of endurance training on blood pressure, blood pressure-regulating mechanisms, and cardiovascular risk factors. **Hypertension**, Dallas, v. 46, n. 4, p. 667-75, out. 2005b.

CORNELISSEN, V. A.; SMART, N. A. Exercise training for blood pressure: a systematic review and meta-analysis. **Journal of the American Heart Association**, Dallas, v. 2, n. 1, p. e004473, fev. 2013.

CARDOSO, C. G.; GOMIDES, R. S.; QUEIROZ, A. C. et al. Acute and chronic effects of aerobic and resistance exercise on ambulatory blood pressure. **Clinics**, São Paulo, v. 65, n. 3, p. 317-325, mar. 2010.

DANCEY, C. P., REIDY, J. **Estatística sem matemática para psicologia**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed; 2013, p. 608.

GONÇALVES, I. O.; SILVA, G. J. J.; NAVARRO, A. C. Efeito hipotensor do exercício aeróbico agudo em idosos hipertensos entre 60 e 80 anos. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, São Paulo, v. 1, n. 5, p. 76-84, set./out. 2007.

DEVAN, A. E., et al. Acute effects of resistance exercise on arterial compliance. **Journal of Applied Physiology**, La Jolla, v. 98, n. 1, p. 2287-291, ago. 2005.

DUNCAN, B. B. et al. Doenças Crônicas Não Transmissíveis no Brasil: prioridade para enfrentamento e investigação. **Revista Saúde Pública**, São Paulo, v. 46, n. 1, p. 126-134, dez. 2012.

ESPÍRITO-SANTO, H.; DANIEL, F. Calcular e apresentar tamanhos do efeito em trabalhos científicos (1): As limitações do $p < 0,05$ na análise de diferenças de médias de dois grupos. **Revista Portuguesa de Investigação Comportamental e Social**, Cidade do Porto, v. 1, n. 1, p. 3-16, out. 2015.

EDMAN, K. A. P. Contractile performances of skeletal muscle fibres. In: The Encyclopedia of Sports Medicine III: P. V. KOMI. **Strength and Power in Sports**, Oxford: Blackwell Scientific, 1992, p. 114-131.

FAGARD, R. H.; CORNELISSEN, V. A. Effect of exercise on blood pressure control in hypertensive patients. **European Journal of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation**, Leuven, v. 14, n. 1, p. 12-17, fev. 2007.

FISCHER, M. M. The effect of resistance exercise on recovery blood pressure in normotensive and borderline hypertensive women. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Lincoln, v. 15, n. 2, p. 210-216, maio 2001.

FLECK, S.; KRAEMER, W. **Fundamentos do treinamento de força muscular**. 3. ed. São Paulo: Artmed, 2006, cap. 3.

FLECK, S.; SIMÃO, R. **Força** – princípios metodológicos para o treinamento. São Paulo: Phorte, 2008. p. 254.

FORJAZ, C. L. M et al. Exercício resistido para o paciente hipertenso: indicação ou contra-indicação. **Revista Brasileira de Hipertensão**, Rio de Janeiro, v. 10, n. 2, p. 119-124, abr./jun. 2003.

FORJAZ, C. L.; MATSUDAIRA, Y.; RODRIGUES, F. B.; NUNES, N.; NEGRÃO, C. E. Post-exercise changes in blood pressure, heart rate and rate pressure product at different exercise intensities in normotensive humans. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, Rio Preto, v. 31, n. 10, p. 1247-1255, out. 1998.

FUCHS, F. D.; MOREIRA, W. D.; RIBEIRO, J. P. Efeitos do exercício físico na prevenção e tratamento da hipertensão arterial: avaliação por ensaios clínicos randomizados. **Revista Brasileira de Hipertensão**, Rio de Janeiro, v. 4, n. 3, p. 91-93, 2001.

FOCHT, B. C.; KOLTYN, K. F. Influence of resistance exercise of different intensities on state anxiety and blood pressure. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Indianapolis, v.31, n. 1, p. 456-63, mar. 1999.

GAVA, N. S.; VÉRAS-SILVA, A. S.; NEGRÃO, C. E.; KRIEGER, E. M. Low-intensity exercise training attenuates cardiac β -adrenergic tone during exercise in spontaneously hypertensive rats. **Hypertension**, Dallas, v. 26, n. 6, p. 1129-1133, dez. 1995.

GUEDES, D. P.; SOUZA, P. J. T.; ROCHA, C. A. **Treinamento personalizado em musculação**. São Paulo: Phorte, 2008, cap. 1.

HAGBERG, J. et al. Position stand: physical activity, physical fitness, and hypertension. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Indianapolis, v. 25, n. 1, p. 1-10, out. 1993.

HALLIWILL JR.; MINSON, C. T.; JOYNER, M.J. Effect of systemic nitric oxide synthase inhibition on postexercise hypotension in humans. **Journal of Applied Physiology**, La Jolla, v. 89, n. 5, p. 1830-1836, nov. 2000.

HALLIWILL, JR. Mechanisms and clinical implications of post-exercise hypotension in humans. **Exercise and Sport Sciences Reviews**, Boulder, v. 29, n. 2, p. 65-70, abr. 2001.

HALLIWILL JR.; DINENNO, F. A.; DIETZ, N. M. Alpha-adrenergic vascular responsiveness during postexercise hypotension in humans. **Journal of Physiology**, London, v. 550, n. 1, p. 279-286, jul. 2003.

HAYKOWSKY, M. J.; FINDLAY, J. M.; IGNASZEWSKI, A. P. Aneurysmal subarachnoid hemorrhage associated with weight training: three case reports. **Clinical Journal of Sport Medicine**, Philadelphia, v. 6, n. 1, p. 52-55, jan. 1996.

HEFFERNAN, K. S.; FAHS, C. A.; SHINSAKO, K. K.; JAE, S. Y.; FERNHALL, B. Heart rate recovery and heart rate complexity following resistance exercise training and detraining in young men. **American Journal of Physiology - Heart and Circulatory Physiology**, Illinois, v. 293, n. 5, p. H3180-H3186, set. 2007.

HIGGINBOTHAM, M. B. Cardiac performance during submaximal and maximal exercise in healthy persons. **Heart Failure**, Dallas, v. 4, n. 1, p. 68-76, nov. 1988.

HILL, D. W.; COLLINS, M. A.; CURETON, K. J.; DEMELLO, J. J. Blood pressure response after weight training exercise. **Journal of Applied Sport Science Research**, Colorado Springs, v. 3, n. 2, p. 44-47, maio 1989.

HUXLEY, V. H. Sex and the cardiovascular system: the intriguing tale of how women and men regulate cardiovascular function differently. **Advances in Physiology Education**, Bethesda, v. 31, n. 1, p. 17-22, nov. 2007.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA, **Censo 2010**. Disponível em:

<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/sinopse/sinopse_tab_brasil_zip.shtm>. Acesso em: 4 out. 2016.

IRIGOYEN, Maria Cláudia; CONSOLIM-COLOMBO, Fernanda M.; KRIEGER, Eduardo Moacyr. Controle cardiovascular: regulação reflexa e papel do sistema nervoso simpático. **Revista Brasileira de Hipertensão**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 1, p.55-62, jan./mar. 2001.

IRIGOYEN, M. C.; MOREIRA, R. D.; MOREIRA, E. D.; KRIEGER, E. M. High-renin hypertension depresses the baroreflex control of heart rate and sympathetic activity. In: CIRIELLO, J. **Central Neural Mechanisms in Blood Pressure regulation**, Springer-Verlag, v. 1, n. 1, p. 252-262, nov. 1991.

JANNING, P. R.; CARDOSO, A. C.; FLEISCHMANN, E.; COELHO, C. W.; CARVALHO, T. Influência da ordem de execução de exercícios resistidos na hipotensão pós-exercício em idosos hipertensos. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, São Paulo, v. 15, n. 5, p. 338-341, set./out. 2009.

JOINT NATIONAL COMMITTEE (JNC VII.) The seventh report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure, **Archives of Internal Medicine**, Bethesda, v. 157, n. 1, jun. 2004.

KAUARK, F. S; MANHÃES, F. C; MEDEIROS, C. H. **Metodologia da pesquisa: um guia prático**. 1. ed., Itabuna, Via Litterarum, 2010, p. 24-53.

KANNEL, W. B. Some lessons in cardiovascular epidemiology from Framingham. **American Journal of Cardiology**, Dallas, v. 37, n. 2, p. 269-282, fev. 1976.

KANNEL, W. B. Coronary Heart Disease Risk Factors in the Elderly. **American Journal of Geriatric Cardiology**, Hoboken, v. 11, n. 2, p. 101-107, mar. 2002.

KELLEY, G. A.; KELLEY, K. S. Progressive resistance exercise and resting blood pressure: a meta-analysis of randomized controlled trials. **Hypertension**, Dallas, v. 35, n. 3, p. 838-843, mar. 2000.

KELLEY, G. A. Dynamic resistance exercise and resting blood pressure in adults: a meta-analysis. **Journal of Applied Physiology**, Washington, v. 82, n. 1, p. 1559-1565, maio 1997.

LENTINI, A. C.; MCKELVIE, R. S.; MCCARTNEY, N.; TOMLINSON, C. W.; MACDOUGALL, J. D. Left ventricular response in healthy young men during heavy-intensity weight-lifting exercise. **Journal of Applied Physiology**, Washington, v. 75, n. 6, p. 2703-2710, dez. 1993.

LIBERMAN, A. Aspectos epidemiológicos e o impacto clínico da hipertensão no indivíduo idoso. **Revista Brasileira de Hipertensão**, Rio de Janeiro, v.14, n. 1, p. 17-20, jan./mar. 2007.

LINDENAU, J. D; GUIMARÃES, L. S. P. Calculando o tamanho de efeito no SPSS. **Clinical and Biomedical Research**, Rio Grande do Sul, v. 32, n. 3, p. 363-381, mar. 2012.

LIZARDO, J. H. F.; SIMÕES, H. G. Efeitos de diferentes sessões de exercícios resistidos sobre a hipotensão pós-exercício. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, Espírito Santo, v. 9, n. 1, p. 289-295, jun. 2005.

MACDOUGALL, J.D.; TUXEN, D.; SALE, D.G.; MOROZ, JR.; SUTTON, JR. Arterial blood pressure response to heavy resistance exercise. **Journal of Applied Physiology**, Washington, v. 58, n. 3, p. 785-790, mar. 1985.

MACDONALD, JR. Potential causes, mechanisms, and implications of post exercise hypotension. **Journal of Human Hypertension**, London, v. 16, n. 4, p. 225-236, jun. 2002.

MACDONALD JR, MACDOUGALL, J. D., HOGBEN, C. D. The effects of exercising muscle mass on post exercise hypotension. **Journal of Human Hypertension**, London, v. 14, n. 1, p.317-20, maio 2000.

MARTIN, W. H., et al. Effects of aging, gender, and physical training on peripheral vascular function. **Circulation**, Dallas, v. 84, n. 2, p. 654-664, ago. 1991.

MCCARTNEY, N. Acute responses to resistance training and safety. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Indianapolis, v. 31, n. 1, p. 31-37, jan. 1999.

MEDIANO, M. F. F., et al. Comportamento subagudo da pressão arterial após o treinamento de força em hipertensos controlados. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, São Paulo, v. 11, n. 6, p. 337-340, nov./dez. 2005.

MIRANDA, R. D. et al. Hipertensão arterial no idoso: peculiaridades na fisiopatologia, no diagnóstico e no tratamento. **Revista Brasileira de Hipertensão**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 3, p. 293-300, jul./set. 2002.

MICHELINI, L. C.; BONAGAMBA, L. G. H. Angiotensin II as a modulator of baroreceptor reflexes in the brainstem of conscious rats. **Hypertension**, Dallas, v. 15, n. 2 (Suppl), p. 145-150, fev. 1990.

MICHELINI, L. C. Regulação momento a momento da pressão arterial na normo e na hipertensão. **Revista Brasileira de Hipertensão**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 1, p. 90-98, 2000.

MITCHELL, J. H.; KAUFMAN, M. P.; IWAMOTO, G. A. The exercise pressor reflex: its cardiovascular effects, afferent mechanisms, and central pathways. **Annual Review of Physiology**, Palo Alto, v. 45, n. 1, p. 229-242, mar. 1983.

MONTEIRO, M. de F.; SOBRAL FILHO, D. C. Exercício físico e o controle da pressão arterial. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, São Paulo, v. 10, n. 6, p. 513-516, nov./dez. 2004.

MONTROYAMA, M. et al. Blood pressure lowering effect of low intensity aerobic training in elderly hypertensive patients. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Indianapolis, v. 30, n. 6, p. 818-823, jun. 1998.

MORAES, M. R.; BACURAU, R. F.; SIMÕES, H. G., et al. Effect of 12 weeks of resistance exercise on post-exercise hypotension in stage 1 hypertensive individuals. **Journal of Human Hypertension**, London, v. 26, n. 9, p. 533-539, jul. 2012.

NATIONAL CENTER FOR BIOTECHNOLOGY INFORMATION. **PubMed Help**. Disponível em:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK3827/#pubmedhelp.PubMed_Quick_Start>. Acesso em: 05 jul. 2017.

NÓBREGA, A. C. L., et al. Posicionamento oficial da sociedade brasileira de medicina do esporte e da sociedade brasileira de geriatria e gerontologia: atividade física e saúde do idoso. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, São Paulo, v. 5, n. 6, p. 207-211, nov./dez. 1999.

NEGRÃO, C. E.; RONDON, M. U. P. B. Exercício físico, hipertensão e controle barorreflexo da pressão arterial. **Revista Brasileira de Hipertensão**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 1, p. 89-95, jan./mar. 2001.

OLIVEIRA, V. L. L.; IRIGOYEN, M. C.; MOREIRA, E. D., et al. Renal denervation normalizes pressure and baroreceptor reflex in high renin hypertension in conscious rats. **Hypertension**, Dallas, v. 19, n. 2 (Suppl), p. II17-II21, fev. 1992.

OMRAM, A. R. The epidemiologic transition: a theory of the epidemiology of population change. **Bulletin of the World Health Organization**. v. 79, n. 2, p. 161-170, nov. 2001.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE (OMS), ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. **Envelhecimento ativo: uma política de saúde**: OMS-OPAS, Brasília, 2005.

O'CONNOR, P.J. et al. State anxiety and ambulatory blood pressure following resistance exercise in female. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Indianapolis, v. 25, n. 4, p. 516-521, abr. 1999.

OSADA, T.; KATSUMURA, T.; MURASE, N.; SAKO, T.; HIGUCHI, H., KIME, R., et al. Post-exercise hyperemia after ischemic and non-ischemic isometric handgrip exercise. **Journal of Physiological Anthropology and Applied Human Science**, Tokyo, v. 22, n. 6, p. 299-309, dez. 2003.

PARKER, B. A.; SMITHMYER, S. L.; PELBERG, J. A., et al. Sex differences in leg vasodilation during graded knee extensor exercise in young adults. **Journal of Applied Physiology**, Washington, v. 103, n. 5, p. 1583–1591, nov. 2007.

PERIÓDICOS CAPES. **Histórico**. Disponível em: < http://www.periodicos-capes.gov.br/ez46.periodicos.capes.gov.br/index.php?option=com_pcontent&view=pcontent&alias=historico&Itemid=124>. Acesso em: 05 jul. 2017.

PESCATELLO, L. S. et al. American College of Sports Medicine position stand. Exercise and hypertension. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Indianapolis, v. 36, n. 3, p. 533-553, mar. 2004.

PICKERING, T. G.; et al. Part 1: blood pressure measurement in humans. A statement for professionals from the Subcommittee of Professional and Public Education of the American Heart Association Council on High Blood Pressure Research. **Circulation**, Dallas, v. 111, n. 1, p. 142-161, fev. 2005.

POLLOCK, M. L. et al. Resistance exercise in individuals with and without cardiovascular disease: benefits, rationale, safety, and prescription. **Circulation**, Dallas, v.101, n. 7, p. 828-833, fev. 2000.

POLITO, M. D; FARINATTI, P. T. V. Respostas de frequência cardíaca, pressão arterial e duplo produto ao exercício contra resistência: uma revisão de literatura. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, Cidade do Porto, v. 3, n. 79, p. 79-91, 2003.

POLITO, M. D.; SIMÃO, R.; SENNA, G. W. e FARINATTI, P de T. V. Efeito hipotensivo do exercício de força realizado em intensidades diferentes e mesmo volume de trabalho. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, São Paulo, v. 9, n. 2, p. 69-73, mar./abr. 2003.

POLITO, M. D.; DA NÓBREGA, A. C.; FARINATTI, P. Blood pressure and forearm blood flow after multiple sets of a resistive exercise for the lower limbs. **Blood Pressure Monitoring**, Farmington, v. 16, n. 4, p. 180-185, ago. 2011.

POLITO, M.D.; ROSA, C. C.; SCHARDONG, P. Respostas cardiovasculares agudas na extensão do joelho realizada em diferentes formas de execução. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, São Paulo, v. 10, n. 3, p. 173-176, maio/jun. 2004.

QUEIROZ, A. C.; REZK, C. C.; TEIXEIRA, L., et al. Gender influence on post-resistance exercise hypotension and hemodynamics. **International Journal of Sports Medicine**, Cologne, v. 34, n. 11, p. 939-944, nov. 2013.

RAY, C. A.; CARRASCO, D. I. Isometric handgrip training reduces arterial pressure at rest without changes in sympathetic nerve activity. **American Journal of Physiology**, Illinois, v. 279, n.1, p. 245-249, jul. 2000.

RAMOS, P.; RAMOS, M. M.; BUSNELLO, S. J. **Manual prático de metodologia da pesquisa**: artigo, resenha, projeto, TCC, monografia, dissertação e tese. Blumenau, 2003. p. 17-20.

REED, G.; ANDERSON, R. J. Epidemiology and risk of hypertension in the elderly. **Clinical Therapeutics**, New York, v. 5, n. 1, p. 1-7, jun. 1982.

REZK, C. C., et al. Post-resistance exercise hypotension, hemodynamic, and heart rate variability: influence of exercise intensity. **European Journal of Applied Physiology**, La Jolla, v. 98, n. 1, p. 105-112, set. 2006.

ROLTSH, M. H.; MENDEZ, T.; WILUND, K. R.; HAGBERG, J. M. Acute resistive exercise does not affect ambulatory blood pressure in young men and women. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Indianapolis, v. 33, n. 6, p. 881-886, ago. 2001.

RONDON, M. U. P. B., et al. Postexercise blood pressure reduction in elderly hypertensive patients. **Journal of the American College of Cardiology**, Washington, v. 39, n. 1, p. 676-682, fev. 2002.

SACCOMANI M. G., et al. Impacto do treinamento de força em circuito na pressão arterial de jovens. **Revista da Sociedade de Cardiologia do Estado do Rio de Janeiro**, Rio de Janeiro, v. 21, n. 5, p. 305-310, set./out. 2008.

SANTARÉM, J. M. Atualização em exercícios resistivos: adaptações cardiovasculares. **Revista Âmbito Medicina Esportiva**, São Paulo, v. 5, n. 9, p. 23-24, maio 2005.

SANTOS, V. O que é e como fazer “revisão da literatura” na pesquisa teológica. **Fides Reformata XVII**, São Paulo, v. 17, n. 1, p. 89-104, 2012.

SANTOS-PRECIADO, J. I., et al. La transición epidemiológica de las y los adolescentes em México. **Salud Pública de México**, Cuernavaca. 45, n 1, p. 140-152, 2003.

SALE, D. G. Comparison of blood pressure response to isokinetic and weight-lifting exercise. **European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology**, La Jolla, v. 67, n. 2, p. 115-120, ago. 1993.

SCHRAMM, J. M. A. et al. Transição epidemiológica e o estudo de carga de doença no Brasil. **Ciência e Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 4, p. 897-908, out. 2004.

SCHER, L. M., et al. The effect of different volumes of acute resistance exercise on elderly individuals with treated hypertension. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Lincoln, v. 25, n. 4, p. 1016-1023, abr. 2011.

SHOJI, V. M.; FORJAZ, C. L. M. Treinamento físico na hipertensão arterial. **Revista da Sociedade de Cardiologia**, São Paulo, v. 10, n. 6, p. 7-14, set. 2000.

SIMÃO R., et al. Effects of resistance training intensity, volume, and session format on the post exercise hypotensive response. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Lincoln, v. 19, n. 5, p. 853-858, nov. 2005.

SIPILÄ, S., et al. Effects of strength and endurance training on isometric muscle strength and walking speed in elderly women. **Acta Physiologica Scandinavica**, Berlin, v. 156, n. 4, p. 457-464, abr. 1996.

SMITH, P. A.; GRAHAN, L. N.; MACKINTOCH, A. F.; STOKER, J. B.; MARY D. Relationship between central sympathetic activity and stages of human hypertension. **American Journal of Hypertension**, Washington, v. 17, n. 3, p. 217-222, mar. 2004.

SMUTOK, M.; REECE, C.; KOKKINOS, P.; FOIMER, C.; DAWSON, P.; SHULMAN, R., et al. Aerobic versus strength training for risk factor intervention in middle-aged men at high risk for coronary disease. **Metabolism**, Boston, v. 42, n.1, p. 177-184, fev. 1993.

STAESSEN, J. A. et al. Risks of untreated and treated isolated systolic hypertension in the elderly: meta-analysis of outcome trials. **The Lancet**, Londres, v. 355, n. 9207, p. 865-872, mar. 2000.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. IV Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, São Paulo, v. 82, n. 7, p. 1-9, 2004.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. I Consenso Nacional de Reabilitação Cardíaca (fase crônica). **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, São Paulo, v. 69, n. 1, p. 267-291, 1997.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, São Paulo, v. 95, n. 1, p. 1- 51, 2010.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. Diretriz de Reabilitação Cardíaca. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, São Paulo, v. 84, n. 5, p. 431-440, maio 2005.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE HIPERTENSÃO. III CONSENSO BRASILEIRO DE HIPERTENSÃO ARTERIAL. **Hipertensão**. v. 26, n. 1, p. 1-54, 1998. Disponível em:<http://arquivos.sbn.org.br/pdf/diretrizes/III_Consenso%20Brasileiro_Hipertensao.pdf>. Acesso em: 13 out. 2016.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE HIPERTENSÃO, SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA E SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEFROLOGIA. V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial, **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, São Paulo, v. 1, n.1, p. 5-43, fev. 2006.

SOUTO MAIOR, A. S. et al. Efeito Hipotensivo dos Exercícios Resistidos Realizados em Diferentes Intervalos de Recuperação. **Revista da Sociedade de Cardiologia do Estado do Rio de Janeiro**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 1, p. 53-59, jan./fev. 2007.

SOUTO MAIOR, A. S. **Fisiologia dos exercícios resistidos**. São Paulo: Phorte, 2008, cap. 5.

THOMPSON, P. D et al. The acute versus chronic response to exercise. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Indianapolis, v. 33, n. 6, p. 438-445, jun. 2001.

TACHIZAWA, T. e MENDES, G. **Como fazer monografia na prática**. 12 ed. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2006, p. 76.

TAMASINI, S. L. V. Envelhecimento e planejamento do ambiente construído: em busca de um enfoque interdisciplinar. **Revista Brasileira de Ciências do Envelhecimento Humano**, Passo Fundo, v. 2, n. 1, p. 76-88, jan./jun. 2005.

TAAFFE, D. R.; GALVÃO, D. A.; SHARMAN, J. E.; COOMBES, J. S. Reduced central blood pressure in older adults following progressive resistance training. **Journal of Human Hypertension**, London, v. 21, n. 1, 96-98, jun. 2007.

URATA, H.; TANABE, Y.; KIYONAGA, A.; et al. Antihypertensive and volume-depleting effects of mild exercise on essential hypertension. **Hypertension**, Dallas, v. 9, n. 3, p. 245-252, mar. 1987.

UENO, D. T. et al. Efeitos de três modalidades de atividade física na capacidade funcional de idosos. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, São Paulo, v. 26, n. 2, p. 273-281, jun. 2012.

UMPIERRE, D.; STEIN, R. Hemodynamic and vascular effects of resistance training: implications for cardiovascular disease. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, São Paulo, v. 89, n. 4, p. 256-262, out. 2007.

VIRDIS, A.; TADDEI, S. Endothelial aging and gender. **Maturitas**, Pisa, v. 71, n. 4, p.326-330, abr. 2012.

WARD, M. E. Dilation of rat diaphragmatic arterioles by flow and hypoxia: roles of nitric oxide and prostaglandins. **Journal of Applied Physiology**, Washington, v. 86, n. 5, p. 1644-1650, maio 1999.

WESCOTT, W; HOWES B. Blood pressure response during weight training exercise. **Journal of the National Strength and Conditioning Association**, Colorado Springs, v. 5, n. 1, p. 67-71, maio 1983.

WHELTON, S. P. et al. Effect of aerobic exercise on blood pressure: a meta-analysis of randomized, controlled trials. **Annals of Internal Medicine**, Philadelphia, v. 136, n. 7, p. 493-503, abr. 2002.

WIECEK, E. M., MCCARTNEY, N., MCKELVIE, R. S. Comparison of direct and indirect measures of systemic arterial pressure during weightlifting in coronary artery disease. **American Journal of Cardiology**, Dallas, v. 66 n. 15, p. 1065-1069, nov. 1990.

WILES, J. D., COLEMAN, D. A., SWAINE, I. L. The effects of performing isometric training at two exercise intensities in healthy young males. **European Journal of Applied Physiology**, La Jolla, v. 108, n. 3, p. 419-428, fev. 2009.

WILMORE, J. H.; COSTILL, D. L. **Fisiologia do esporte e do exercício**. 2. ed. Barueri: Manole, v. 2, 2001, cap 1.

WILLIAMS, M. A., et al. Resistance exercise in individuals with and without cardiovascular disease: 2007 update: a scientific statement from the American Heart Association Council on Clinical Cardiology and Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism. **Circulation**, Dallas, v.31, n. 7, p. 572-584, jun. 2007.

APÊNDICE A – Resumo dos estudos revisados sobre o efeito hipotensivo em idosos hipertensos.
 Continua.

BASE DE DADOS	AUTORES E ANO	OBJETIVO	AMOSTRA	IDADE	GÊNERO	GRUPOS	DURAÇÃO	FREQUÊNCIA SEMANAL	INTERVENÇÃO	RESULTADOS	CONCLUSÕES
SCIELO	Terra et al., 2008	Verificar os efeitos do TF progressivo sobre a PA de repouso, a FC e o DP em idosas hipertensas controladas.	N = 46; sedentárias	65,3 ± 5,6 anos	M = 46	Grupo treinamento de força (GTF; n = 20) e grupo controle (GC; n = 26)	12 semanas	3x/semana	3 séries, 12, 10 e 8rep. 4 semanas iniciais, intensidade de 60% de 1RM, nas 4 semanas subsequentes de 70% e nas últimas de 80%. Treinamento alternado por segmento, exercícios aleatórios. Velocidade de execução, 2:2 e o intervalo de recuperação de 60'' nas primeiras 8 semanas e de 90'' nas últimas 4.	Redução significativa nos valores de repouso da PAS, da PAM e do DP após o TF. Não foram encontradas reduções significativas na PAD e na FC de repouso após o TF em ambos os grupos.	O TF progressivo reduziu a PAS, PAM e o DP de repouso de idosas hipertensas, controladas com medicação anti-hipertensiva.
Periódicos CAPES	Krinski et al., 2008	Avaliar os efeitos cardiovasculares agudos do exercício resistido (ER) em idosas com hipertensão estágio I.	N = 24; ativas fisicamente	63,7 ± 3,7 anos	M = 24	Grupo treinamento de força	1 dia	1 única sessão	Protocolo constituído por um circuito com oito estações (3 séries, 12 repetições, 50% 1 RM e 50'' de intervalo entre as séries).	Aumento na PAS, PAD e FC imediatamente após a quinta estação de exercício. 1' após a sessão de exercícios, em PAS e PAD houve decréscimo significativo. PAD reduziu significativamente antes da sessão.	Apesar das modificações cardiovasculares agudas associadas ao TF, propensão positiva a hipotensão somente é verificada em relação à PAD.
Periódicos CAPES	Jannig et al., 2009	Analisar a influência da ordem de execução de exercícios resistidos na	N = 8; inexperientes	62,1 ± 3,1 anos	M = 4 H = 4	Grupo treinamento	1 semana	3x/semana	3 protocolos diferentes. No protocolo 1 (P1); 3 exercícios para MI e 3 para MS. No protocolo 2	P1 não apresentaram diferenças significativas; P2 foram significativamente	A ordem de realização dos exercícios em idosos com hipertensão arterial bem

BASE DE DADOS	AUTORES E ANO	OBJETIVO	AMOSTRA	IDADE	GÊNERO	GRUPOS	DURAÇÃO	FREQUÊNCIA SEMANAL	INTERVENÇÃO	RESULTADOS	CONCLUSÕES
Periódicos CAPES	Costa et al., 2010	hipotensão pós-exercício em idosos com hipertensão arterial bem controlada							(P2) a situação foi inversa. No protocolo 3 (P3) de maneira a intercalada (MS/MI). 3 séries, 12 RM, com intervalo de 2 a 3' entre cada série e exercício.	diferentes nos 20' e 40' na PAS; P3 foram observadas diferenças significativas em todas as 6 verificações da PAS e nos 10', 20', 30' e 60' da PAD. Verificação de 20' na PAD do P3 foi significativamente diferente das de 20' de P1 e P2.	controlada influenciou na duração da resposta hipotensiva, mas não diretamente em sua magnitude.
		Verificar o comportamento da PAS, PAD e PAM após uma sessão de exercícios com pesos em idosas hipertensas treinadas e não treinadas.	N = 15; treinadas e não treinadas	66 ± 4 anos	M = 15	Grupo Treinado (GT; n = 6) e grupo não treinadas (GNT; n = 9)	4 dias	2x/semana	Uma sessão controle (SC), permaneceram sentadas em repouso por 40 min e a uma sessão experimental (SE), realizando sete exercícios com pesos executados em duas séries de 10-15 repetições máximas.	Não foram encontradas diferenças entre os grupos para as variáveis analisadas no período pré-exercício.	Uma sessão de exercícios com pesos é capaz de promover hipotensão pós-exercício em mulheres idosas e hipertensas, sendo mais consistente nas não treinadas
		Comparar o efeito da HPE durante 60 minutos entre duas sessões de exercícios resistidos realizados com intensidades diferentes, mas com igual relação carga-repetição em idosas hipertensas.	N = 32; sem informação	≥ a 60 anos	M = 32	Grupo com carga de leve intensidade (G1; n = 16) e grupo com carga de alta intensidade (G2; n = 16)	3 dias	3x/semana	3 sessões de TF, G1 realizou 2 séries de 16 rep. com 50% de 8-RM e G2 realizaram 2 séries de 8 rep. de 8-RM. logo em seguida foram aferidas as PAS e PAD durante uma hora, a cada 10'.	Não houve diferença significativa das PAS e PAD pós-exercício entre os grupos G1 e G2 e intragrupo. Porém, observou-se tendência à redução da PA em G1 quando comparado ao G2.	Não ocorreu HPE nas idosas hipertensas, não havendo diferenças significativas quanto às PAS e PAD entre os grupos com intensidades leve e alta.

BASE DE DADOS	AUTORES E ANO	OBJETIVO	AMOSTRA	IDADE	GÊNERO	GRUPOS	DURAÇÃO	FREQUÊNCIA SEMANAL	INTERVENÇÃO	RESULTADOS	CONCLUSÕES
Periódicos CAPES	Mota et al., 2013	Investigar o efeito crônico da PA e HPE durante o TF e sua relação com a angiotensina Enzima (ACE), polimorfismo de inserção / deleção de genes (I / D) em mulheres idosas hipertensas.	N = 64; sedentárias	67,1 ± 6,2 anos	M = 64	Grupo exercício (GE; n = x) e grupo controle (GC; n = x)	16 semanas	3x/semana	GE realizou 1 mês de adaptação e 3 meses de TF a 60%, 70% e 80% de 1RM, respectivamente, GC não realizou exercícios e foi avaliado no final de cada mês. A PA foi aferida durante uma sessão aguda a cada 5' durante 20' no pré-exercício, imediatamente após a sessão e a cada 15 minutos 1 hora de recuperação para ambos os grupos. 2 sessões de TF, 4 séries de 5 contrações isométricas com duração de 10". Sessões realizadas a 30% e 50% da CVM, utilizando um protocolo unilateral. PAS e PAD aferidas em repouso, durante contração de pico e após 5', 10', 15', 30', 45' e 60' de recuperação pós-exercício.	A HPE foi observada apenas para o GE, para a PAS após o segundo e terceiro meses, e para a PAD após o segundo e quarto meses.	As reduções crônicas da PA em repouso e a HPE após sessões agudas do TF, podem ser interpretadas como um efeito protetor do sistema cardiovascular para mulheres idosas hipertensas.
Periódicos CAPES	Olher et al., 2013	Investigar as respostas cardiovasculares a diferentes intensidades do exercício isométrico, bem como a ocorrência de HPE isométrico em idosos hipertensos sob tratamento medicamentoso anti-hipertensivo.	N = 12; fisicamente inativas	64 ± 1 anos	M = 12	Grupo exercício isométrico	9 dias	2x/semana	3 sessões de TF, 4 séries de 5 contrações isométricas com duração de 10". Sessões realizadas a 30% e 50% da CVM, utilizando um protocolo unilateral. PAS e PAD aferidas em repouso, durante contração de pico e após 5', 10', 15', 30', 45' e 60' de recuperação pós-exercício.	Não foram observadas alterações significativas na PAS após o TF isométrico a 30% CVM. A CVM a 50% não promoveu HPE isométrico 5'. Não foram observadas alterações na PA imediatamente após do protocolo de treinamento.	A sobrecarga cardiovascular e HPE não ocorrem quando realizaram uma sessão isométrica. Este tipo de TF, com leve a moderada intensidade, com curto tempo de contração parece ser seguro para esta população.
Periódicos CAPES	Brito et al., 2014.	Avaliar a HPE, o fluxo sanguíneo e a resistência vascular do	N = 10; fisicamente ativos	65 ± 3 anos	M = 6 H = 4	Grupo treinamento	3 semanas	1x/semana	3 sessões experimentais. 1 sessão controle com uma série	A HPE foi maior em S3 do que em S1. O fluxo sanguíneo do	O protocolo de treinamento com maior volume foi mais efetivo na

BASE DE DADOS	AUTORES E ANO	OBJETIVO	AMOSTRA	IDADE	GÊNERO	GRUPOS	DURAÇÃO	FREQUÊNCIA SEMANAL	INTERVENÇÃO	RESULTADOS	CONCLUSÕES
		antebraço em duas sessões de TF com diferentes volumes em idosos hipertensos.							de exercícios a 50% de 1RM (S1), e exercícios com três séries a 50% 1RM (S3). Para cada sessão, os sujeitos foram avaliados antes e depois da intervenção.	antebraço e a resistência vascular do antebraço mudaram significativamente em ambas as sessões com aumento e diminuição, respectivamente, mais evidente em S3 do que em S1.	hipotensão, acompanhada por aumento do fluxo sanguíneo e redução da resistência vascular do antebraço.
PUBMED	Cavalcante et al., 2015	Comparar os resultados de diferentes intensidades de TF em mulheres hipertensas mais velhas.	N = 20; sem experiência em TF	65±3 anos	M = 20	Grupo treinamento	1 dia	1 única sessão	Determinação de 40% e 80% de 1RM. Realizada 1 única sessão de TF (3 séries com 90" de intervalo entre as séries). A PAS e PAD foram aferidas em repouso, durante e após 5, 10, 15, 30, 45 e 60' do TF.	Ambas as cargas (40 e 80%) foram efetivas em promover hipotensão sistólica após 30, 45 e 60'. Não foram encontradas diferenças na PAD e FC.	Mulheres idosas hipertensas exibem HPE independente da intensidade do exercício sem sobrecarga cardiovascular expressa durante a sessão.

TF, treinamento de força, RM, repetições máximas, HPE, hipotensão pós exercício; CVM, contração voluntária máxima; PA, pressão arterial, PAS, pressão arterial sistólica, PAD, pressão arterial diastólica, PAM, pressão arterial média, DP, duplo produto; FC, frequência cardíaca; ('), minutos; ("), segundos.

Fonte – Elaborado pela autora, (2017).